AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL

INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA

Maracay - Venezuela S. A.

Vol. I Abril - Junio 1951 Nº 1

SUMARIO

Ministerio de Agricultura y Cria

Director:

Luis J. Medina

Colaboran en este número:

W. S. Iljin
Rafael E. Pontis Videla
Gino Malaguti
Jesús S. Silva Calvo
Guiseppe Ravanello
Bruno Mazzani
Luis A. Salas F.
S. Horovitz
P. Obregón
Dora M. de Zerpa

AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL

INSTITUTO NACIONAL DE AGRICULTURA

Maracay - Venezuela S. A.

Impresos por CROMOTIP, C. A. — Teléfono 94225

AGRONOMIA TROPICAL

VOL. I ABRIL - JUNIO 1951 No. 1

AL LECTOR

La aparición de esta Revista obedece a la necesidad de disponer de un órgano de difusión para los trabajos de investigación realizados en el país sobre los diferentes aspectos técnicos o científicos relativos a la Agricultura Venezolana. En ella tendrán cabida los trabajos realizados dentro del Instituto Nacional de Agricultura o fuera de él que, a juicio del Comité de Redacción, se ajusten a las exigencias de una publicación de esta índole.

Se ha considerado conveniente agrupar los trabajos en las siguientes Secciones:

1) Sección de trabajos de investigación.
2) " " Notas.
3) " " Información y Noticias.
4) " " Resúmenes bibliográficos.
5) " " Fichas bibliográficas.

En la **Sección de Notas** se insertarán trabajos cortos o resultados preliminares de proyectos en ejecución. La **Sección de Resúmenes Bibliográficos** contendrá revisiones de obras o de trabajos que, por su importancia, se consideren de alguna utilidad para las personas vinculadas a problemas agronómicos. El objeto de la **Sección de Fichas Bibliográficas** es formar, a base de la información obtenida de diversas fuentes, una síntesis bibliográfica de trabajos referentes a la agronomía tropical y ponerla al alcance de los experimentadores agrícolas del país a fin de que éstos tengan acceso a los trabajos relacionados con su radio de actividades y puedan organizar su propio fichero.

Para la clasificación de los trabajos, resúmenes y fichas, hemos adoptado el sistemal decimal debido a su sencillez y a su carácter universal.

El **Instituto Nacional de Agricultura** está integrado en la actualidad por las Divisiones y Secciones expresadas a continuación.

División de Fitotecnia.
" " Suelos.
" " Entomología.
" " Fitopatología.
" " Maquinaria Agrícola.
" " Caña de Azúcar.
" " Química.
Sección de Meteorología Agrícola.
" " Fruticultura.

En las páginas de esta Revista procuraremos ir presentando, con criterio ecléctico, los resultados de los distintos trabajos orientados, en una labor de conjunto, hacia el establecimiento de una moderna agricultura en Venezuela.

AGRONOMIA TROPICAL

VOL. I ABRIL - JUNIO 1951 No. 1

TRABAJOS DE INVESTIGACION

581.192 : 546.22 : 545.8

DETERMINACION TURBIMETRICA DEL AZUFRE

W. S. ILJIN (a)

La mayoría de las plantas contienen cantidades muy pequeñas de azufre que se determinan por micro-métodos, debido a que los métodos colorimétricos corrientes no suministran resultados satisfactorios.

En los últimos años, algunos autores (1, 2), han aplicado el método turbimétrico con sulfato de bario pero al repetir estos métodos no dan resultados constantes, razón que motiva el presente estudio.

Aparatos usados.

En el presente trabajo se usó: un electrofotómetro Fischer Modelo AC, el filtro verde B, longitud de onda m/u 525 y cubetas de 25 cc.

Reactivos.

Se utilizaron las siguientes soluciones:

1) Acido clorhídrico diluído (1+4).
2) Solución de cloruro sódico al 20%.
3) Una solución de cloruro de bario al 20% en HCl al 2%, o también puede usarse sulfato de bario en polvo.
4) Solución de goma arábiga: 10 gramos de goma arábiga en polvo se disuelven en 100 cc. de agua destilada, incorporar unas gotas de HCl, agregar un poco de sulfato de bario, se agita y deja reposar por algún tiempo.

(a) Doctor en Ciencias Naturales. Adjunto a la Sección de Estudios, División de Suelos. I.N.A.

(1) Sperrer, I. 1948. A direct turbimetric method of determining ethereal sulfates in urine. Journ. Biol. Chem. 17: 441-444.

(2) Toepfler, E. W. and P. W. Bontwell. 1930. Application of Buges-Parr sulfur photometer to rapid determination of sulfur in food and biological material. Ing. Chem **2**: 118-121.

Después se neutraliza con carbonato de sodio en polvo, en presencia de papel tornasol y se centrifuga. El líquido que sobrenada, se decanta a una fiola Erlenmeyer de 500 cc., agrégase 10 cc. de ácido clorhídrico diluído (1+1) y finalmente alcohol etílico 95° hasta la total precipitación del ácido arábigo. Se deja reposar hasta que se sedimente y se centrifuga. El precipitado se lava varias veces con alcohol y finalmente se disuelve en 200 cc. de agua caliente. Para conservar en condiciones excelentes se añade unas gotas de cloroformo.

5) Solución patrón: Para preparar los patrones que se usan en la curva de calibración, se disuelve 0,8241 gramos de sulfato de amonio, secado en la estufa a 105°C, en un litro de agua destilada. En esta solución 1 cc. equivale a 0'2 mgs. de azufre.

CALIBRACION:

A unos vasos de precipitación o fiolas Erlenmeyer de 100 cc. se añade 0'2 gramos de sulfato de bario en polvo ó 1 cc. de cloruro de bario al 20% y calentar en una estufa a sequedad.

Con una pipeta se vierte a diferentes balones aforados de 50 cc. diversas cantidades de la solución patrón comprendidas entre (0 a 8 cc.), después se añade a cada matraz 3 cc. de la solución Nº 1; más 2'5 cc. de la solución Nº 2, se diluye con agua destilada hasta 40 cc., incorporando 5 cc. de la solución Nº 4 y finalmente se completa el volumen con agua destilada hasta el enrase.

El balón aforado se coloca en un baño maría hirviente por 4-5 minutos, vertiendo el líquido en el vaso de precipitación que lleva el cloruro de bario, perfectamente seco y se agita bien. Pasar la solución al balón aforado, volverlo a agitar y finalmente el líquido se vierte a una cubeta de electrofotómetro y ésta se sumerge en agua fría.

Usando el filtro B m/u 525 se leen los porcentajes de transmisión de las diversas soluciones y se construye la curva de calibración en papel semilogarítmico.

Dosaje en plantas.

Los tejidos vegetales bien secados y desmenuzados, se incineran con soda y peróxido de sodio o mejor, se calcinan con ácido nítrico y perclórico. Después que la combustión se completa y evaporados los ácidos, el residuo se disuelve en ácido clorhídrico diluído.

Pasar una alicuota de la solución, de 0'2 hasta 1'2 mgs. de azufre a un matraz aforado de 50 cc., añadir 3 cc. de solución Nº 1 y después agregar las soluciones 2, 3 y 4 como se señaló al describir la calibración.

Con el ánimo de apreciar la exactitud del método, se determinó el azufre en las cenizas de las plantas, comparando los resultados obtenidos contra los datos hallados gravimétricamente.

CUADRO 1

cc. usados	mgs. de S. método gravimétrico	mgs. de S. método turbimétrico
—	—	—
1	0.193	0.190
2	0.386	0.374
5	0.965	0.970

Los datos obtenidos por el método turbimétrico coinciden muy bien con la determinación gravimétrica.

INFLUENCIA DE LOS DIFERENTES REACTIVOS SOBRE LA INTENSIDAD DE LA TURBIDEZ

En la determinación turbimétrica, es necesario seguir con toda exactitud el procedimiento descrito, porque cada alteración en la composición de los reactivos, influye de manera señalada en la formación de la turbidez y magnitud de las partículas, y por consiguiente sobre los resultados de la lectura.

Goma arábiga.

En ausencia de goma arábiga, el tamaño de las partículas de suyo grandes, van aumentando progresivamente con el tiempo, alterándose por consiguiente las lecturas hechas con el electrofotómetro.

Los datos del Cuadro 2 señalan los diferentes valores obtenidos sin goma arábiga, y la persistencia de los datos usando aquélla, a distintos intervalos de tiempo.

Antes de cada lectura la solución fué agitada fuertemente.

CUADRO 2

S ppm	Goma arábiga	TIEMPO EN MINUTOS					
		6	**10**	**20**	**40**	**60**	**90**
—	—	—	—	—	—	—	—
8	sin	52'6	52'6	53'5	54'8	55'5	56'2
	con	49'4	49'5	49'2	49'2	49'2	49'2
20	sin	30'2	30'9	32'6	34'2	34'9	36'0
	con	23'5	23'5	23'5	23'6	23'8	23,8

La incorporación de goma arábiga favorece la formación de partículas muy pequeñas de sulfato de bario, las cuales absorben más la luz y hacen que el método sea más sensible. En las soluciones sin goma arábiga la transmisión aumenta pro-

gresivamente en oposición con aquélla, la luz se transmite durante largo tiempo en forma variable.

La cantidad de goma arábiga no tiene gran influencia sobre la turbidez, pero sí, en su estabilidad.

En el siguiente ensayo cuyos datos figuran en el Cuadro 3 se procede a la lectura de la transmisión en ciertos intervalos de tiempo sin agitar las soluciones.

CUADRO 3

S ppm	Goma arábiga cc.	% DE TRANSMISION comienzo	30 minutos	1 hora	3 horas	4 horas 30 ms.
			30 ms.			
	2.0	53'8	55'1	56'9	58'2	61'7
	3.0	54'0	54'9	54'9	55'0	58'8
8	4.0	54'1	55'0	55'0	55'0	58'8
	5.0	53'8	54'0	54'1	56'8	54'0
	2.0	38'5	40'4	44'6	48'5	57'0
	3.0	34'4	35'7	36'0	40'0	44'2
20	4.0	35'0	36'0	37'0	40'3	42'5
	5.0	34'0	36'0	37'0	40'1	43'0

En las soluciones que llevan la cantidad más pequeña de goma arábiga las partículas de sulfato de bario se sedimentan más rápidamente.

Si la cantidad de goma arábiga es suficiente y la concentración de azufre es moderada, el sistema se mantiene estable durante 2 - 3 horas.

Los resultados para 3 a 5 cc. de goma arábiga por 50 cc. de solución son casi semejantes.

Sin goma arábiga las alteraciones son más destacadas.

CUADRO 4

S P.P.M.	% DE TRANSMISION 10 minutos	30 minutos	2 horas
3	75'0	76'0	84'8
4	63'2	65'7	81'0
12	40'8	44'7	73'2
20	28'7	33'6	69'2

Las soluciones concentradas sufren más intensamente la alteración que las soluciones diluídas. Así, para 3 p.p.m. de S en 2 horas se altera la transmisión en un 9'8% y la solución de 20 p.p.m. experimenta en el mismo tiempo una modificación en aquélla en un 40'5%.

Cloruro de bario.

La cantidad de cloruro de bario empleado en la reacción, es también un factor de gran importancia en la formación de la turbidez y lectura de la transmisión.

Dentro de un límite, la cantidad de cloruro de bario incrementa la intensidad de la turbidez y rebasado aquél, los valores disminuyen.

En el Cuadro 5 se aprecian estos hechos.

CUADRO 5

$BaCl_2$ en mgs.	% DE TRANSMISION S en 7 p.p.m.	S en 15 p.p.m.
0'02	97'8	60'0
0'04	72'7	48'0
0'10	58'5	44'3
0'15	57'9	42'0
0'20	56'4	36'9
0'30	56'1	38'9
0'40	67'4	52'7
1'00	75'0	65'3

La turbidez más intensa se encuentra entre 0,2 a 0,3 gramos de $BaCl_2 2H_2O$ para 50 cc. del líquido, las pequeñas fluctuaciones que se aprecian cerca de este límite son despreciables.

Cloruro de sodio.

También el cloruro de sodio influye sobre el desarrollo de la turbidez, pero muy intensamente, según apreciamos en el Cuadro 6.

CUADRO 6

Solución 2ª cc.	Na Cl %	% DE TRANSMISION S: 7'5 p.p.m.	S: 15 p.p.m.
0	0	56'9	37'8
2'5	1	55'0	35'5
5'0	2	57,1	39'4
7'5	3	57,0	42,0
10'0	4	60'2	43'3

El valor óptimo se encuentra cerca de 2'5 cc. de NaCl al 20% para 50 cc. de líquido o también cuando la solución tiene 1% de la referida sal.

Acido clorhídrico.

La influencia del HCl es insignificante, como se puede ver en el Cuadro 7.

CUADRO 7

Solución 1ª	N aproximada	% DE TRANSMISION S: 7'5 p.p.m.	S: 15 p.p.m.
2'0	0'1	57'7	36'3
4'0	0'2	55'5	36'6
6'0	0'3	56'1	37'0
8'0	0'4	59'6	37'6

Para el volumen de 50 cc. se empleó de 2'0 hasta 8'0 cc. de HCl (1+4) solamente con cantidades mayores de ácido, puede influir un poco, sobre la formación de turbidez, con bajos contenidos de azufre.

Cantidad de Azufre.

Con el método descrito, el autor, obtiene los siguientes valores para cantidades variables del azufre. Los valores que figuran en el Cuadro 8 son promedios de varias determinaciones.

CUADRO 8

S P.P.M.	% de transmisión
2	84'0
4	70'9
6	60'1
8	53'3
10	47'4
12	41'8
14	36'6
16	32'5
18	29'0
20	27'0
22	24'5
24	22'3
26	20'3
28	18'5
32	16'8

CONCLUSIONES

El autor describe un método preciso para la determinación de azufre en plantas y suelos y recomienda que no se modifiquen las proporciones de los reactivos por las alteraciones que experimenta la intensidad de la turbidez y como consecuencia el porcentaje de transmisión.

Dentro de las alteraciones en la intensidad de turbidez aprecia el autor los siguientes hechos:

1º) La goma arábiga como coloide protector produce intensidades de turbidez y porcentajes de transmisión poco estables porque varían con el tiempo de la lectura.

2º) Con una cantidad moderada de goma arábiga, el sistema se mantiene estable en un período de 2 a 3 horas.

3º) La cantidad de cloruro de bario que se utilice, es también factor de gran importancia en la formación de la turbidez. Hasta cierto límite, la cantidad de cloruro de bario incrementa la turbidez y pasado éste, los valores disminuyen.

4º) El cloruro de sodio tiene una influencia moderada sobre la intensidad de la turbidez.

5º) El ácido clorhídrico posee una influencia mínima sobre la transmisión de la luz.

6º) El método permite apreciar con exactitud la cantidad de azufre existente en la solución entre 2 a 32 p.p.m.

UNA PODREDUMBRE DEL TALLO DEL MAIZ (ZEA MAYS L.) EN VENEZUELA CAUSADA POR PYTHIUM APHANIDERMATUM

por

RAFAEL E. PONTIS VIDELA [1]

El 5 de Julio de 1950 en una siembra de maíz "Sicarigua", de la División de Fitotecnia del Instituto Nacional de Agricultura de Maracay, en la cual la altura aproximada de las plantas era de 1,50 mts., fué observada por el Sr. Rufino Rivero, una enfermedad que ocasionaba caída de éstas a consecuencia de la pudrición del una enfermedad que ocasionaba la caída de éstas a consecuencia de la pudrición del primer o de los primeros entrenudos situados sobre el nivel del suelo. Pocos días después se encontró la enfermedad en plantaciones de "Venezuela 1" y "Venezuela 3".

En esta publicación se informa sobre los resultados obtenidos en los estudios realizados hasta el presente, los que me han permitido comprobar, que la enfermedad es producida por el hongo *Pythium aphanidermatum* (EDSON) FITZPATRICK (sinonimia: *Pythium butleri* SUBRAMANIAM), siendo ésta la primera vez que se señala en Venezuela, tanto la enfermedad como el agente causal.

ANTECEDENTES

No existen antecedentes en Venezuela sobre esta enfermedad. El examen de la bibliografía ha permitido establecer que hasta la fecha, sólo ha sido descrita en el mundo en dos países: en Italia por CURZI (1929), en la región de Pavia, relacionándola al parasitismo de un *Pythium* del grupo de *Pythium gracile* SCHENK; y en los Estados Unidos de Norte América por ELLIOT (1943) en Virginia, atribuyéndola al ataque de *Pythium butleri*. Veremos al describir en detalle el agente causal, que en el primer caso, con toda probabilidad se ha tratado de *Pythium aphanidermatum* y en el segundo, que *Pythium butleri* es sinónimo de *Pythium aphanidermatum*. Antes de haber sido descrita la enfermedad por ELLIOT, ALSTATT (1942) comunica

---

(1) Ingeniero Agrónomo, Fitopatólogo.
División de Fitopatología.
Instituto Nacional de Agricultura.

El autor agradece al Dr. J. T. MIDDLETON de la Universidad de California, la información bibliográfica sobre los trabajos de ALSTATT y NANCE.

la aparición de *Pythium butleri* en un campo de maíz en Texas, sin agregar ninguna clase de información sobre el particular, y NANCE (1939, 1940) se limita a comunicar la aparición de *Pythium butleri* en los Estados Unidos de Norte América, causando una podredumbre del tallo, sin agregar ninguna otra información. En dicho país, después del estudio de ELLIOT, la enfermedad ha sido encontrada en Indiana por ULLSTRUP (1949) y en Kentucky por VALLEAU y DIACHUN (1949).

MATERIALES Y METODOS

El material de estudio inicial fué recogido en las plantaciones de maíz del Instituto Nacional de Agricultura, efectuándose numerosos aislamientos del parásito.

Para la demostración del agente causal y descripción de la enfermedad se siguieron los postulados de KOCH. Los procedimientos seguidos durante la realización del trabajo se detallan en cada caso.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

La enfermedad se ha observado hasta la fecha en los alrededores de Maracay y Magdaleno, Estado Aragua; en los alrededores de Mariara [1], Estado Carabobo, y en la región de El Cenizo, Estado Trujillo.

SINTOMATOLOGIA

Los síntomas son semejantes a los descritos por CURZI (loc. cit.) y ELLIOT (loc. cit.) La primera indicación de la enfermedad, es la aparición de una mancha castaño claro de aspecto húmedo, en la base del tallo al nivel del suelo (Fig. 1-A), que luego se vuelve castaño oscura al mismo tiempo que se extiende circular y longitudinalmene, formando una zona podrida, que en las plantas más jóvenes se extiende hasta tres entrenudos (Fig. 1-C y D). Debido a su peso, la planta se dobla por la parte atacada y cae (Fig. 1-B).

Como hubo la oportunidad de observar las plantas desde que comenzaron a enfermarse, se vió sobre la superficie de algunas manchas, un micelio algodonoso con aspecto de ficomiceta, presunción que se ratificó más tarde en el laboratorio. Cortes longitudinales de los tallos afectados mostraban un tejido castaño acuoso y una línea bien neta de separación, entre el tejido sano y el enfermo. La enfermedad no ataca a las raíces, quedando éstas completamente sanas.

En las plantas más desarrolladas con tejidos más lignificados, la podredumbre queda limitada a un entrenudo, y en algunas a una mancha que no se extiende más de cinco centímetros, quedando las plantas erectas y continuando su crecimiento.

En la parte afectada, la epidermis, las células lignificadas de la hipodermis y las células parenquimatosas se ablandan, se desorganizan y mueren, quedando haces

(1) Comunicación verbal del Dr. LUCIANO SIROTTI de la División de Suelos del Instituto Nacional de Agricultura.

de vasos sanos que no pueden mantener el tallo. En algunas de las plantas más grandes, los haces vasculares continuaron funcionando, de modo que varias plantas caídas sobre el suelo permanecieron verdes sin marchitarse durante varios días.

La plantación donde se observó por primera vez la enfermedad, fué inspeccionada frecuentemente, y se observó un aumento en el número de plantas atacadas, después del 10 de Julio, cuando cayeron 80 mm. de lluvia en dos días. Al cabo de una semana, la enfermedad se detuvo repentinamente, sin observarse nuevas plantas atacadas.

En algunas plantas se observó que la podredumbre se había detenido, y varias de las plantas caídas estaban reaccionando, pues habían producido raíces adventicias por encima del entrenudo enfermo y entre algunas de ellas, la extremidad se había erguido (Fig. 2-A-C). Las plantas con la extremidad erguida continuaron creciendo normalmente y llegaron a producir espigas. El entrenudo necrosado por debajo de las nuevas raíces tenía un color castaño oscuro, y se encontraba completamente seco, sin señal de infección bacteriana, ni olor de descomposición, contrastando con las que murieron, que exhalaron un olor peculiar, sin ser pútrido.

ETIOLOGIA

Los primeros aislamientos se hicieron lavando el material en agua corriente más de dos dos horas y sembrando directamente pedacitos de tejido atacado en agar agua y agar papa glucosado al 2%. En los aislamientos posteriores se siguió el método de SCHULTZ (1942).

En esta forma se obtuvieron colonias de un hongo de color blanco, de micelio continuo con un desarrollo de micelio aéreo de aspecto algodonoso típico. Los diferentes aislamientos efectuados de distintas plantas de maíz atacadas resultaron ser morfológicamente idénticos (cepas M-1; M-2; M-3 y M-4).

Se desarrolla muy bien en agar de harina de maíz, agar papa glucosado 2%, agar de Saboraud Difco pH 5,6 y caldo de arveja, preparado según LEONIAN (1934). Crece muy rápidamente a temperatura ambiente (22-29° C.), cubriendo las cajas de PETRI de 9 cm. de diámetro un poco antes de las 48 horas. A 40-41°C crece unos 44 mm. en 24 horas como término medio; a 43-44°C unos 5 mm. y a 46°C aún hay trazas de crecimiento.

Las hifas son ramificadas de 2,3 μ a 7,8 μ de diámetro, hialinas, continuas, con excepción de las que llevan los órganos de fructificación. Cultivado en agua destilada, en agua destilada con un poco de tierra, en líquido de PETRI y en caldo de arveja produce esporangios de aspecto filamentoso, hinchados, lobulados, frecuentemente ramificados y de tamaño muy variable (Fig. 2-B).

Los esporangios germinan produciendo un tubo de largo variable, formando en su extremidad una vesícula evanescente, a donde pasa el protoplasma sin diferenciar. En esta vesícula se forman los zoosporos, demorándose el proceso alre-

dedor de 20 minutos. Estos se obtienen en gran cantidad, cultivándose el hongo en caldo de arveja; después de 4 a 5 días el micelio obtenido se lava y se coloca en un vaso sometido a una irrigación continua y suave, comenzando la producción de zoosporos al cabo de algunas horas. También se les obtuvo de los esporangios producidos en los otros medios, pero en menor cantidad. Para su mejor estudio se colorearon según el método de COTNER (1930). Son biciliados y tienen forma reniforme mientras nadan activamente, pero al cesar sus movimientos se redondean. Miden 6,8 µ a 13,6 µ de largo por 6,8 µ a 7,4 µ de ancho.

Todas las cepas produjeron normalmente órganos sexuales en agar de harina de maíz y en caldo de arveja. Los oogonios son por lo general terminales, aunque se encuentran algunos intercalares, tienen forma esférica, de 21 µ a 30,6 µ de diámetro, de membranas delgadas y lisas. Los anteridios pueden ser intercalares o terminales, monoclínicos, aunque a veces diclinos, uno o dos por oogonio (Fig. 2-D). Los oosporos tienen forma esférica, de 13,6 µ a 23,8 µ de diámetro, son apleróticos y de membrana gruesa.

Las características descritas permiten identificar el hongo aislado como *Pythium aphanidermatum* (EDSON) FITZPATRICK, de acuerdo a las diagnosis de EDSON (1915), MATTHEWS (1931) y MIDDLETON (1943).

Este hongo fué descrito por primera vez por EDSON (loc. cit.) con el nombre de *Rheosporangium aphanidermatum* como género y especie nueva en la familia de las *Saprolegniaceae*, produciendo un "damping-off" de la remolacha azucarera (*Beta vulgaris* var. *macrorhiza* STEV.)

FITZPATRICK (1928) en su estudio taxonómico de *Pythiaceae* y *Blastocladiaceae*, propuso el nombre de *Pythium aphanidermatum* para el organismo descrito por EDSON y también para *Pythium butleri* SUBRAMANIAM. Este último fué descrito por SUBRAMANIAM (1919) en la India como especie nueva, parásita en papaya (*Carica papaya* L.), en tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), en gengibre (*Zingiber officinale* ROSCOE) y en pimiento (*Capsicum annuum* L.)

El criterio taxonómico de FITZPATRICK ha sido ratificado por la mayoría de los autores: MATTHEWS (loc. cit.), BUTLER y BISBY (1931), MIDDLETON (loc. cit.) y HICKMAN (1944). Sin embargo el micólogo DRESCHLER (1934) sostiene que *Pythium aphanidermatum* y *Pithium butleri* son especies distintas, basándose en los caracteres siguientes: "Los esporangios de *Pythium aphanidermatum* son más pequeños, menos extendidos y menos ramificados que los de *Pythium butleri*; los zoosporos una vez redondeados al cesar de nadar, son algo más pequeños en *P. aphanidermatum*: 9 µ ; mientras que en *P. butleri*: 11 µ , y son más difíciles de producir en medios artificiales, en el primero que en el segundo. Los diámetros promedios de los oogonios y oosporos en *P. aphanidermatum* son 22 µ y 17,5 µ respectivamente, mientras que para *P. butleri* son 27 µ y 22,5 µ ".

Las medidas dadas por DRESCHLER no son muy distintas y no pueden ser consideradas como significativamente divergentes, y MIDDLETON (loc. cit.) ha demostrado que la reacción a la temperatura de los organismos es igual. Consideramos pues, que se debe seguir el criterio de la mayoría de los autores de considerar a ambas especies como sinónimas.

En cuanto al hongo aislado en Italia por CURZI (loc. cit.), y considerado por aquél como perteneciente al grupo de *Pythium gracile*, es muy probable de que se haya tratado de *Pythium aphanidermatum*, ya que *Pythium gracile* pertenece al tipo de especie con esporangio filamentoso y la variedad *c* de *Pythium gracile* descrita por BUTLER en 1907, fué la base para crear a *Pythium butleri*, MIDDLETON (loc. cit.). Por otro lado, el hongo aislado por CURZI resultó ser muy virulento para la remolacha azucarera.

PODER PATOGENO

El 11 de Julio de 1950 se iniciaron las primeras experiencias. Plantas sanas de la variedad "Sicarigua" de una parcela experimental del Instituto Nacional de Agricultura, que tenían una altura similar a las de la plantación cuando apareció la enfermedad se utilizaron para las inoculaciones con las cepas aisladas.

La superficie de los tallos, en el tercer entrenudo sobre el nivel del suelo, se lavó con etanol (93%), y se hizo una herida en forma circular con un sacabocados, empleando el tubo de diámetro menor y se colocó un disco de agar papa glucosado del mismo tamaño, de colonias de tres días de edad a temperatura ambiente, y se tapó la herida con el disco de epidermis y tejido subyacente obtenido al hacer el agujero y se cubrió con un pedazo de tela adhesiva. Cinco plantas se inocularon con cada cepa. Las plantas testigos se trataron en la misma forma introduciendo sólo agar sólido estéril. Los resultados de esta experiencia se dan en el cuadro Nº 1.

Al tercer día se observó un cambio de color alrededor del punto inoculado, y en una de las plantas a los cinco días se notó sobre la mancha castaño húmeda un micelio de aspecto algodonoso como en la infección natural. Seis días después de la inoculación, de un total de 20 plantas, sólo se encontraron 6 dobladas sobre el suelo. En el resto de las plantas, examinadas 12 días después, la podredumbre no se había extendido más allá del entrenudo inoculado y siguieron creciendo en forma normal. El hongo se reaisló nuevamente de las plantas caídas y de algunos de los entrenudos de las plantas que no cayeron.

El 28 de Julio se volvió a repetir la prueba, en la misma hilera donde se había hecho la experiencia anterior. Se infectaron 10 plantas con la cepa M-4 de 30 horas de edad en agar de harina de maíz, dejando el mismo número de plantas testigos. Los resultados obtenidos se dan en el cuadro Nº 2. En las plantas que el 4 de

Agosto no habían caído, la podredumbre volvió a quedar limitada al entrenudo inoculado.

El 1º de Agosto se inoculó a otra serie de plantas, incluyendo a las variedades Cubano y Mi Refugio, usando el mismo método y empleando la cepa M-4. Los resultados obtenidos se dan en el cuadro Nº 3 y en el cuadro Nº 4 las temperaturas máximas y lluvias caídas desde el 26 de Junio hasta el 8 de Agosto, según los datos registrados por la Sección de Meteorología Agrícola del Ministerio de Agricultura y Cría, en el área de los edificios del Instituto.

Los resultados de la experiencia del cuadro Nº 3 parecen sugerir que existe una diferencia en la susceptibilidad de las variedades inoculadas a la enfermedad. ELLIOT (loc. cit.) señala, que la enfermedad fué observada en Virginia, en una plantación de dos líneas autofecundadas, pero solamente atacó a la línea K, 167, mientras que la hilera adyacente de K„168 permaneció sana. Pocos días después la enfermedad apareció en otra plantación donde había varias líneas autofecundadas, pero sólo atacó a la línea C.I.6. Esta aparente diferencia en la susceptibilidad, la confirmó en inoculaciones en invernadero con temperaturas altas cuya máxima no bajó de 32,7° C., y encontró resistentes a las líneas siguientes: 111.Hy y Ky.13 y susceptibles a las C.I.6; C.I.5; Ia.L289; C.I.1 y C.I.540.

En vista de estos antecedentes se hizo una nueva prueba el 9 de Agosto, empleando la cepa M-4-R-1 reaislada de plantas enfermas de la primera experiencia de inoculación e incluyendo todas las variedades disponibles en ese momento. Los resultados se dan en el cuadro Nº 5 y en la figura Nº 3 la temperatura, registrada por medio de un termógrafo que se colocó entre las plantas en una casilla sobre el suelo, en un campo experimental situado a unos 3 kilómetros aproximadamente del área de los edificios.

Examinado el cuadro Nº 5 vemos que hubo muy pocas inoculaciones positivas en todas las variedades ensayadas. En las plantas con podredumbre sin caer, como en las pruebas anteriores, la lesión quedó limitada al entrenudo inoculado.

El resultado obtenido indicaría que no hay diferencias en la susceptibilidad de las variedades probadas. Sin embargo, debemos tener en cuenta los resultados obtenidos por ELLIOT en sus estudios, quien encuentra, que las inoculaciones efectuadas en la línea susceptible C.I.6, que resultaron positivas, fueron las hechas en períodos de temperatura alta y mucha humedad, mientras que las efectuadas cuando la temperatura fué inferior a 32,2°C dieron muy poca o ninguna infección, y examinando la figura Nº 1 vemos que la temperatura durante las dos semanas siguientes a la inoculación no pasó de 29°C.

Por otro lado, cabría suponer también una pérdida de virulencia del organismo causal, independiente del factor temperatura, como fué observado por KREUTZER y DURREL (1938) al estudiar una podredumbre de la remolacha azucarera causada por el mismo organismo.

El 2 de Octubre, empleando la misma cepa M-4-R-1, se realizó una experiencia de inoculación en plantas de la variedad "Sicarigua". Los resultados se dan en el cuadro Nº 6 y las temperaturas máximas durante los trece días subsiguientes a la inoculación en la figura Nº 4. Vemos que en esta prueba hubo un porcentaje más alto de infección comparado con el resultado que dió esta variedad en la prueba anterior y que coincidió con un alza en la temperatura, llegando ésta a 33°C. Este ensayo permitió comprobar que el hongo mantenía la virulencia original.

Para llegar a un resultado definitivo sobre la susceptibilidad de las distintas variedades, es necesario repetir la experiencia del cuadro Nº 5, pero en condiciones de alta temperatura y excesiva humedad, para eliminar la influencia del medio sobre la patogenecidad del organismo.

POLIFAGISMO

Pythium aphanidermatum es un hongo muy polífago. MIDDLETON (loc. cit.) ha resumido los resultados de los trabajos de numerosos autores y da la lista siguiente de plantas susceptibles:

Agave rigida var. *sisalana* PERR.; *Agrostis stolonifera* L.; *Amaranthus* sp.; *A. gangeticus* L.; *Amorphophallus* sp.; *Ananas comosus* MERR.; *Armoracia rusticana* GAERTN.; *Basella* sp.; *Benincasa hispida* COGN.; *Beta vulgaris* var. *macrorhiza* STEV.; *B. vulgaris* var. *cicla* L.; *Brassica chinensis* L.; *B. oleracea* var. *capitata* L.; *Cannabis sativa* L.; *Capsicum annuum* L.; *Carica papaya* L.; *Citrullus vulgaris* SCHRAD.; *Colacasia antiquorum* SCHOTT.; *Cucumis melo* L.; *C. melo* var. *inodoratus* NAUD.; *C. melo* var. *momordica* ROXB.; *C. melo* var. *reticulatus* NAUD.; *C. sativus* L.; *Cucurbita* sp.; *C. moschata* DUCHESNES.; *C. pepo* L.; *C. pepo* var. *condensa* BAILEY; *Curcuma longa* L.; *Datura* sp.; *D. fastuosa* L.; *Daucus carota* L.; *Euphorbia antiquorum* L.; *Festuca* sp.; *Ficus carica* L.; *Gaillardia* sp.; *Gossypium* sp.; *G. hirsitum* L.; *Ipomoea batatas* LAM.; *Lactuca sativa* var. *angustana* IRISH.; *Lagenaria leucantha* RUSBY.; *Lepidium sativum* L.; *Linum usitatissimum* L.; *Luffa acutangula* ROXB.; *L. aegyptiaca* MILL.; *L. cylindrica* ROEM.; *Lycopersicum esculentum* MILL.; *Momordica balsamina* L.; *M. charantia* L.; *Nicotiana tabacum* L.; *Opuntia dillenii* HAW.; *Phaseolus aureus* ROXB.; *P. limensis* MACF.; *P. vulgaris* L.; *Physalis* sp.; *Picea engelmanni* ENGELM.; *Pinus banksiana* LAMB.; *P. resinosa* AIT.; *Poa* sp.; *Pseudotsuga taxifolia* BRITT.; *Pteridium aquilinum* KUHN.; *Pyrus malus* L.; *Raphanus sativus* L.; *R. sativus* var. *longipinnatus* BAILEY.; *Saccharum officinarum* L.; *Secale cereale* L.; *Sechium edule* SW.; *Solanum* sp.; *S. melongena L.; S. tuberosum* L.; *Sorghum vulgare* PERS. var. *sudanense* (PIPER) HITCHE.; *Spinacea oleracea* L.; *Tephrosia toxicaria* PERS.; *Trichosanthes anguina* L.; *T. dioica* ROXB.; *Viola tricolor* L.; *Vitis vinifera* L.; *Xanthosoma sagitti folium* SCHOTT.; *Zea mays* L.; *Zingiber officinale* ROSCOE.; *Zinnia* sp.; a la que hay que agregar *Cajanus cajan* MILLSP.; pues MALICK (1945) en la India ha descrito una podredumbre del cuello causada por *Pythium aphanidermatum*.

Para probar el polifagismo de *Pythium aphanidermatum* aislado de maíz "Sicarigua", la cepa M-4 se inoculó en distintas clases de plantitas colocadas en macetas en tierra no esterilizada, hiriendo al nivel del cuello con un bisturí flameado y poniendo sobre la herida un pedazo de una colonia en agar papa glucosado al 2% de dos días de edad a temperatura ambiente, y se cubrió con algodón absorbente empapado en agua corriente sin esterilizar. Las plantas testigos se trataron en la misma forma poniendo en lugar del hongo, agar sólido estéril.

El resultado se da en el cuadro Nº 6. Entre el tercer y cuarto día se observó un cambio de color alrededor del punto inoculado, produciéndose más tarde una podredumbre húmeda que produjo la muerte de las plantitas. El hongo se reaisló de todas las plantas con síntomas.

CONDICIONES QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD

La enfermedad se observó después de un período de 8 días, en que la temperatura máxima se mantuvo alrededor de los 30°C y cayeron 34,4 mm. de lluvia. En la enfermedad descrita por ELLIOT, ésta se presentó después de un período de temperaturas muy altas (28,8 a 38,8°C) y de una precipitación de 82,8 mm.

ULLSTRUP (loc. cit.) informa que en Indiana la aparición de la enfermedad fué precedida por un período de dos semanas en que la temperatura máxima fué mayor de 32°C, con humedad alta. VALLEAU y DIACHUN (loc. cit.) aunque no citan la temperatura ocurrida informan que ésta fué excepcionalmente alta, antes y durante el desarrollo de la podredumbre.

Vemos, por los datos expuestos, que probablemente la enfermedad está relacionada con períodos de temperatura y humedad altas. Por otro lado, su agente causal ,es una de las especies de *Pythium* cuya temperatura óptima de desarrollo es 34ºC y puede crecer hasta los 46ºC, no pudiéndolo hacer ninguna otra especie del género.

Como es un organismo que vive en el suelo, el aporque, cuando coincide con un período favorable de temperatura y humedad, al poner los entrenudos poco lignificados en contacto íntimo con el suelo, puede favorecer la penetración del parásito.

CONCLUSIONES

Las pruebas realizadas han demostrado que la podredumbre del tallo del maíz (*Zea mays* L.) estudiada, es de carácter infeccioso, y que *Pythium aphanidermatum* es el agente causal encontrado en Venezuela. Este organismo sería un parásito *estenécico,* GAUMANN (1945), lo que explicaría que a pesar de haber sido señalado en varios países no haya producido hasta el presente una *pandemia.*

RESUMEN

Una podredumbre del tallo del maíz (*Zea mays* L.), que hacía caer las plantas sobre el suelo, fué observada en los campos experimentales del Instituto Nacional

de Agricultura de Venezuela en Maracay. La podredumbre en las plantas más desarrolladas quedó limitada a un entrenudo, encima de las raíces adventicias.

Pythium aphanidermatum (EDSON) FITZP., fué aislado de los entrenudos afectados y se reprodujo la enfermedad haciendo inoculaciones en el campo. Inoculado en plantitas de papaya, pepino, berenjena, sandía, tomate y remolacha azucarera se tuvieron resultados positivos produciendo una podredumbre húmeda.

SUMMARY

Stalk rot of corn (*Zea mays* L.) was observed in the experimental field of the National Institute of Agriculture of Venezuela, Maracay, in early July. The affected plants remained green and turgid for several days.

Pythium aphanidermatum (EDSON) FITZP., was isolated from the rotted internodes and the disease reproduced in the field by inoculations with this fungus. It was also pathogenic when inoculated in seedlings of papaw, cucumber, egg-plant, watermelon, tomatoes and sugar beet.

BIBLIOGRAFIA

ALTSTATT, G. E. — 1942.
Diseases of plants reported in Texas since 1933. — Pl. Dis. Reptr. Suppl. 135:37-50.

BUTLER, E. J. y G. R. BISBY. — 1931.
The fungi of India. — Imp. Council Agr. Res. Sci. Monogr. 1: 1-237.

COTNER, F. B. — 1930.
The development of the zoospores in the **Oomycetes** at optimum temperatures and the citology of their active stages. — Ame. Jour. Bot. 17: 511-546.

CURZI, M. — 1929.
Una nuova grave malattia del granturco. — Rendic. Accad. Lincei VI (10): 306-308.

DRESCHSLER, CH. — 1934.
Pythium butleri and **P. aphanidermatum** (Abstract). — Phytopath. 24: 7.

EDSON, H. A. — 1915.
Rheosporangium aphanidermatus, a new genus and species of fungus parasitic on sugar beets and radishes. — Jour. Agr. Res. 4: 279-291.

ELLIOT, C. — 1943.
A **Pathium** stalk rot of corn. — Jour. Agr. Research (U. S.) 66: 21-39.

FITZPATRICK, H. M. — 1923.
Generic concepts in the **Pythiaceae** and **Blastocladiaceae.** — Mycologia 15: 166-173.

GAUMANN, E. — 1945.
Pflanzliche Infektionslehre. — Ed. Birkhaeuser, Basilea. Suiza.

HICKMAN, C. J. — 1944.
Phycomycetes occurring in Great Britain. III. **Pythium aphanidermatum. (Edson) Fitz.** — Trans. Brit. Mycol. Soc. 27: 63-67.

KREUTZER, W. A. y L. W. DURRELL. — 1938.
Rot of mature tap root of sugar beet caused by **Pythium butleri.** — Phytopath. 38: 512-515.

LEONIAN, L. H. — 1934.
Identification of **Phytophthora** species. — West Virginia Agri. Exp. Sta. Bull. 262.

MALIK, R. P. — 1945.
Collar rot of pigeon pea caused by **Pythium aphanidermatum.** — Indian Jour. Agric. Sci. 15: 92-93.

MATTHEWS, V. D. — 1931.
Studies on the Genus **Pythium.** — The University of North Ca. Press.

MIDDLETON, JOHN T. — 1943.
The taxonomy, host range and geographic distribution of the genus **Pythium.** — Mem. Torrey Club 20: 1-171.

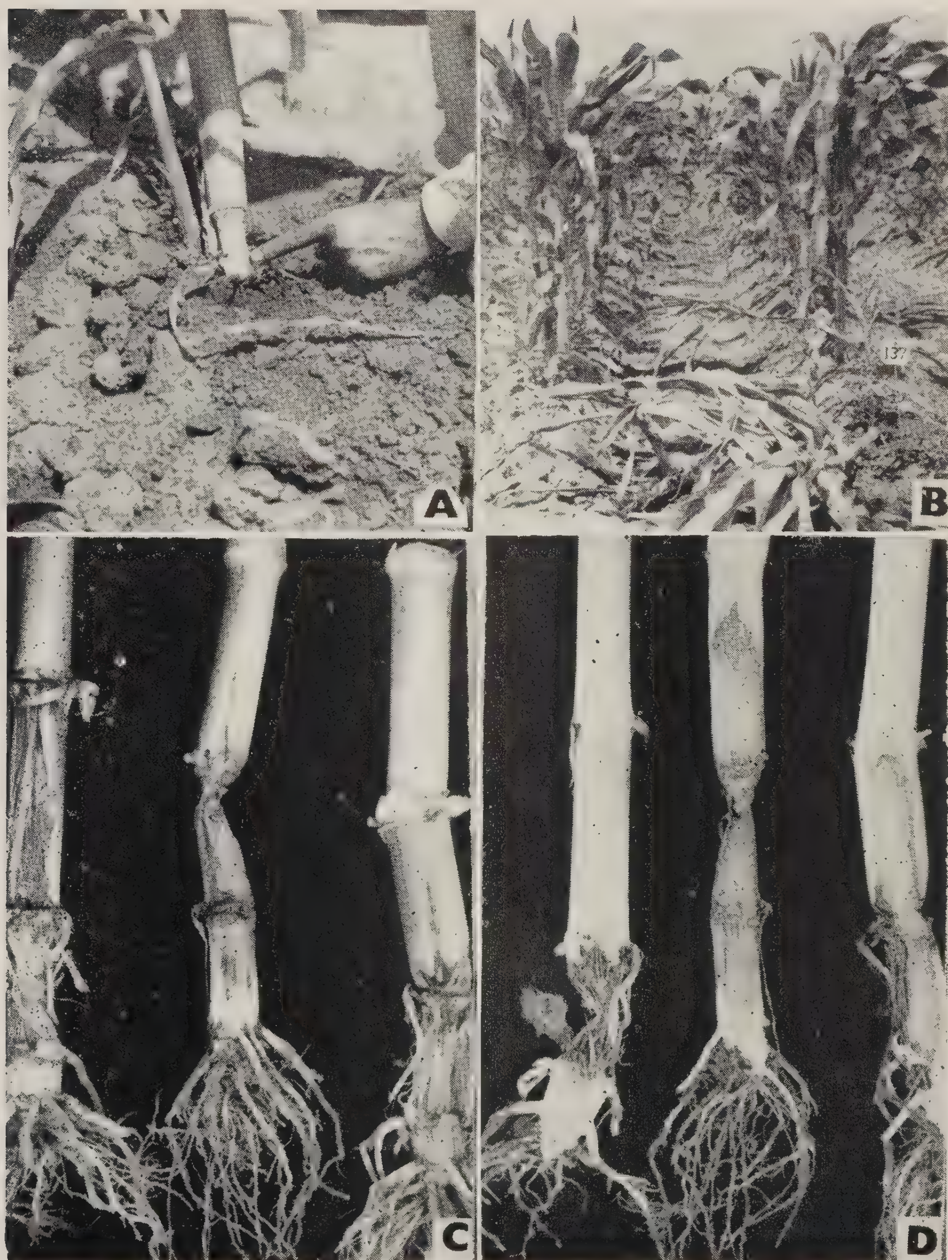
NANCE, N. W. — 1939.
Diseases of plants in the United States in 1938. — Pl. Dis. Reptr. Suppl. 119: 120-239.
. — 1940.
Diseases of plants in the United States in 1939. — Pl. Dis. Reptr. Suppl. 128: 210-378.

SCHULTZ, H. — 1942.
Arbeitsmethoden bei Kultur- und Infektionsversuchen mit **Pythium.** — Arten. Zentralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 105 (14-16): 248-254.

SUBRAMANIAM, L. S. — 1919.
A Pythium disease of ginger, tobacco and papaya. — Mem. Dept. Agr. India. 10: 181-194.

ULLSTRUP, A. J. — 1949.
Stalk rot of corn caused by **Pythium butleri** severe in Indiana. — Pl. Dis. Reptr. 33: 331.

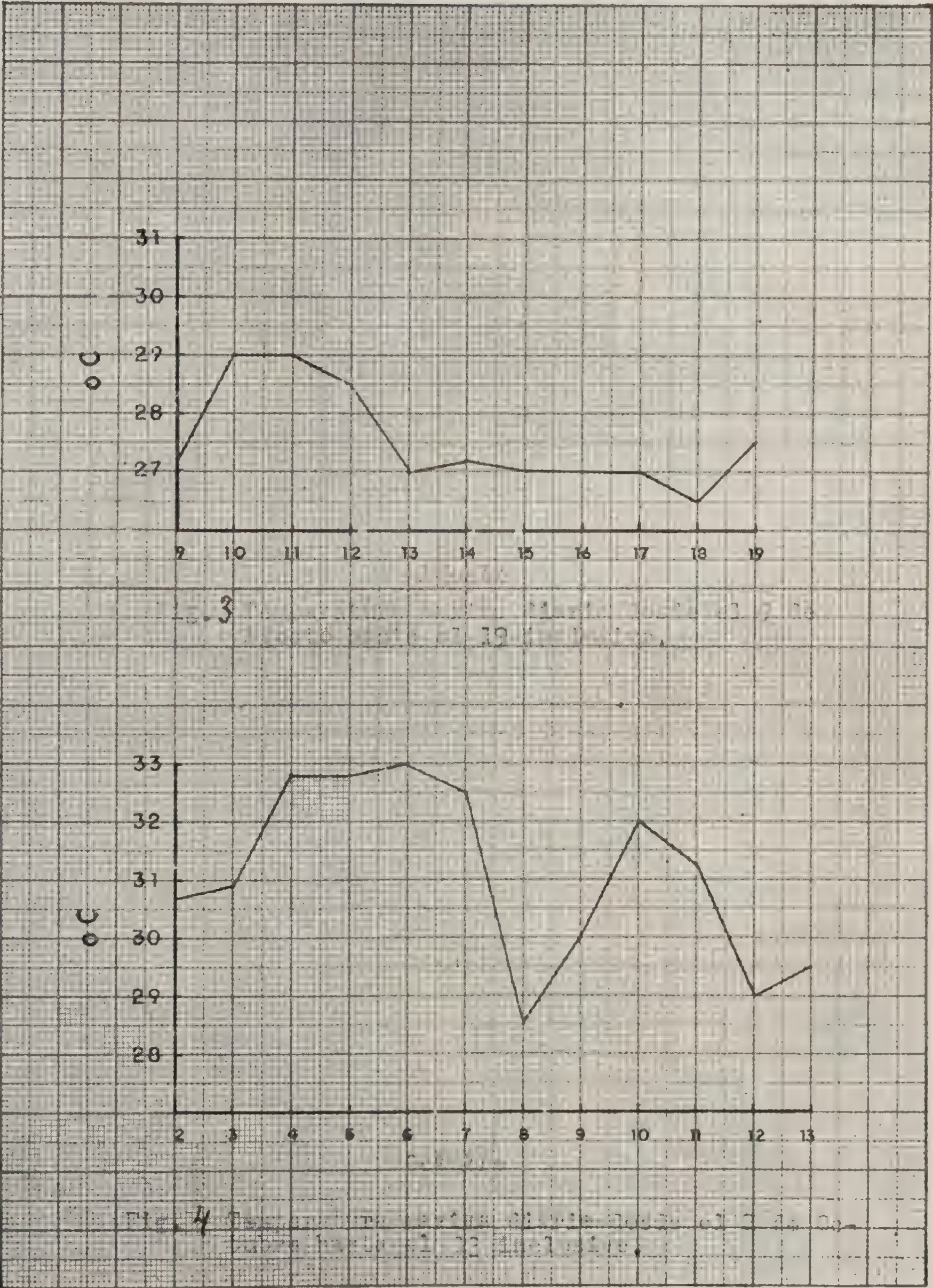
VALLEAU, W. D. y S. DIACHUN. — 1949.
Pythium stalk rot of corn in Kentucky. — Pl. Dis. Reptr. 33:341.



Fi.g 1. — A. Mancha en la base del tallo. B. Plantas caídas. C. Podredumbre extendida a varios entrenudos. D. Tallos de C. cortados longitudinalmente.



Fig. 2. — A. Planta caída después de reaccionar. B. Producción de raíces adventicias encima del entrenudo atacado. C. Esporangio maduro. D. Anteridio y oogonio.


31
30
29
28
27
°C
9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
33
32
31
30
29
28
°C
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

CUADRO 1. — *Resultado de las inoculaciones de campo del 11 de Julio de 1950 en maíz "Sicarigua" con las cepas M-1; M-2; M-3 y M-4 aisladas el 7 de Julio de plantas enfermas de la misma variedad.*

Cepa	PLANTAS			
	Inoculadas	Caídas 17-7	Caídas 18-7	Con podredumbre sin caer
—	—	—	—	—
M-1	5	1	0	4
M-2	5	0	1	4
M-3	5	0	1	4
M-4	5	1	2	2
Testigos	5	0	0	0

CUADRO 2. — *Resultado de las inoculaciones de campo del 28 de Julio. de maíz "Sicarigua" con la cepa M-4.*

Sicarigua	PLANTAS Número	Caídas	Con podredumbre sin caer. — 4-8
—	—	—	—
Inoculadas	10	2	4
Testigos	10	0	0

CUADRO 3. — *Resultado de las inoculaciones hechas en el campo el 1º de Agosto con la cepa M-4.*

Variedad	PLANTAS Inoculadas	Caídas 8-8	Con podredumbre sin caer. — 9-8
Sicarigua	5	3	2
Testigos	5	0	0
Cubano	5	0	1
Testigos	5	0	0
Mi Refugio	5	0	1
Testigos	5	0	0

CUADRO 4. — *Temperatura máxima y lluvias caídas desde el 26 de Junio hasta el 8 de Agosto de 1950 en el Instituto Nacional de Agricultura.*

Fecha		Temperatura máxima. °C.	Lluvia mm.	Fecha		Temperatura máxima. °C.	Luvia mm.
Junio	26	28,2	. . . .	Julio	18	27,5	1,5
"	27	29,1	5,2	"	19	28,4	3,5
"	28	28,0	19,2	"	20	29,5	. . . .
"	29	30,6	1,7	"	21	30,7	. . . .
"	30	30,2	2,7	"	22	30,0	. . . .
Julio	1º	30,4	1,2	"	23	. . . .	. . . .
"	2	29,0	. . . .	"	24	30,4	. . . .
"	3	29,0	2,5	"	25	30,7	. . . .
"	4	30,0	1,3	"	26	29,0	0,5
"	5	30,6	. . . .	"	27	30,0	. . . .
"	6	30,2	. . . .	"	28	30,2	. . . .
"	7	30,2	. . . .	"	29	29,2	. . . .
"	8	29,9	. . . .	"	30	32,0	. . . .
"	9	27,9	58,8	"	31	30,6	. . . .
"	10	28,5	21,4	Agosto	1º	29,2	2,8
"	11	28,9	. . . .	"	2	29,0	8,8
"	12	29,0	. . . .	"	3	29,0	6,8
"	13	29,8	5,0	"	4	27,8	3,7
"	14	29,0	. . . .	"	5	29,4	3,1
"	15	28,0	10,9	"	6	. . . .	. . . .
"	16	. . . .	. . . .	"	7	27,3	30,3
"	17	29,8	. . . .	"	8	29,2	. . . .

CUADRO 5. — *Variedades de maíz inoculadas con PYTHIUM APHANIDERMATUM (cepa M-4-R-1) para observar diferencias en la susceptibilidad a la "podredumbre del tallo" en condiciones naturales, el 9 de Agosto de 1950.*

Variedad	PLANTAS		
	Inoculadas	Caídas 14-8	Con podredumbre sin caer. — 19-8
Sicarigua	10	1	1
Mi Refugio	10	0	1
Cubano	10	0	1
Venezuela 3	10	1	1
Venezuela 1	10	0	1
Testigos 10 plan. por Var.	50	0	0

CUADRO 6. — *Resultado de las inoculaciones de campo efectuadas el de Octubre, con la cepa M-4-R-1, en maíz "Sicarigua".*

	PLANTAS		
	Número	Caídas 9-10	Con podredumbre sin caer.—16-10
Sicarigua Testigos	10	3	4
Sicarigua inoculadas	10	0	0

CUADRO 7. — *Resultado de inocular PYTHIUM APHANIDERMATUM (cepa M-4) en distintas clases de plantitas colocadas en macetas.*

Clase de planta	Número	Enfermas
Papaya	4	4
Testigos	2	0
Pepino	5	5
Testigos	2	0
Berenjena	4	4
Testigos	1	0
Sandía	7	6
Testigos	3	0
Tomates	13	8
Testigos	4	0
Remolacha azucar.	3	2
Testigos	3	0
Frijol	10	0
Testigos	6	0

633.18 : 632.41 : 631.816 (87).

CONDICIONES QUE FAVORECIERON EL DESARROLLO DEL BRUSONE (*PIRICULARIA ORYZAE CAV.*), EN LOS ARROZALES DEL ESTADO PORTUGUESA EN EL AÑO 1950 [a].

Por

GINO MALAGUTI [1], JESÚS S. SILVA CALVO [2] y GIUSEPPE RAVANELLO [3]

En julio de 1950, en vastas plantaciones de arroz (*Oryza sativa* L.) en el Estado Portuguesa, y sobre todo en la zona de Ospino, apareció una epifitia de "brusone" causada por *Piricularia oryzae* CAV. Esta enfermedad [b] es sin duda la más vieja y difundida entre todas las enfermedades del arroz: señalada en Italia desde 1830, y encontrada más tade en el Japón (1896) y E.E.U.U. de Norte América (1905), fué luego observada en todos los países arroceros. En Venezuela se encuentra donde quiera que se cultiva arroz (Portuguesa, Yaracuy, Miranda, Delta Amacuro, Táchira, Amazonas) (13,16). En la zona de Ospino, el primer caso de infección se observó en una plantación de arroz, de la variedad "Zenith", del señor Terán, en la parte alta de un terreno bastante arenoso y pedregoso. Además del síntoma común, nos llamó la atención la forma anormal del sistema radicular, por la grandísima abundancia de raicillas nuevas, muy superficiales y delgadas, de aspecto algodonoso, por ser muy ramificadas y finísimas.

Varios días después, en los arrozales del Dr. Días Rodríguez y del Sr. Quijada, se presentó la enfermedad revistiendo caracteres más graves y posteriormente se extendió en casi toda la región.

(a) Se agradece al Dr. LUIS Mª DE ELEIZALDE su valiosa colaboración en la interpretación de los fenómenos fisiológicos de la planta.

1 — Doctor en Ciencias Agrarias, adjunto a la División de Fitopatología, Instituto Nacional de Agricultura, Maracay.

2 — Ingº Agrº Jefe de la Sección de Fertilidad, División de Suelos, Instituto Nacional de Agricultura, Maracay.

3 — Doctor en Ciencias Agrarias, ayudante en la División de Fitopatología, Instituto Nacional de Agricultura, Maracay.

(b) **Blast, retten-neck** en los países de habla inglesa; **fleckenkrankheit** en Alemania; **imochi** o **imochi byo** en Japón; **brusone** y **carole** en Italia; **falla, brusone, quemado, tizón, añublo** en los países de habla castellana.

Las teorías formuladas acerca de esta enfermedad, sus antecedentes, así como su sintomatología general y etiología, fueron descriptas por uno de los autores (13). Hoy en día está bien aclarada la patogenicidad del organismo y el carácter parasitario de la enfermedad, la cual para desarrollarse requiere las siguientes condiciones:

1) Presencia del patógeno.
2) Condiciones climáticas favorables para el desarrollo del mismo.
3) Condiciones intrínsecas en las plantas que disminuyen su resistencia a la enfermedad.

Es fácil explicar la presencia del patógeno en estos campos, donde anteriormente no se había cultivado arroz, si se recuerda que el hongo puede vivir sobre y en el interior de las semillas (17). Por otra parte, el organismo puede encontrarse también sobre malezas como *Digitaria horizontalis* WILLD, *Paspalum convexum* FL., *Echinochloa crusgalli* WIGHT, que se hallan en las sabanas del Estado Portuguesa.

En el *primer* trabajo incluimos algunas observaciones acerca de la sintomatología que presentó la enfermedad en la zona y examinamos los factores edáficos y climáticos que afectaron la susceptibilidad de la planta y por consiguiente el desarrollo de la enfermedad.

SINTOMATOLOGIA

Los síntomas de la enfermedad son bien conocidos: las plantas infectadas en conjunto forman manchones que tienen el aspecto característico de quemado (Figs. 1, 2). El fenómeno más notable es el color verde obscuro que adquieren las plantas poco antes de enfermarse o recién enfermas, que contrasta con el verde pálido de las plantas sanas. Las manchas en las hojas, de 1 hasta 8 cms., son de color castaño, alargadas en el sentido longitudinal y se extienden rápidamente hasta cubrir toda la hoja (Fig. 4, C). Sin embargo, la parte de la planta no invadida por el hongo conserva el color verde intenso característico. A veces, cuando tallos y hojas son destruidos por la enfermedad la planta muere, pero, frecuentemente, de la macolla brotan muchos retoños nuevos, de color verde obscuro y de menguado crecimiento. Las hojas jóvenes son más anchas y menos alargadas que las normales, siendo su epidermis algo arrugada y el espesor de la shojas un poco mayor (Fig. 3: A, B). Plantaciones de unos 50 días y otras en floración, fueron atacadas con la misma intensidad; quizás la enfermedad fué más perjudicial a los arrozales jóvenes.

Las plantas atacadas generalmente eran más altas que las sanas (de 8 a 12 cms.), pero las primeras parecían más bajas por haber sufrido más volcamiento, de tal manera que las hileras daban la impresión de ser más bajas y compactas que las hileras de las plantas sanas. (Fig. 1: B, C).

Confirmando las observaciones de ABE (4) el mayor número de manchas fo-



Fig. 1.

A) Vista general de campos de arroz "brusonado".
B) Plantas con desarrollo excepcional a causa del abono.
C) Detalle de B).



Fig. 2.

A) Hileras sanas e hileras con muchas plantas volcadas y al centro dos hileras destruidas por la enfermedad.
B) Detalle de una hilera muy "brusonada".

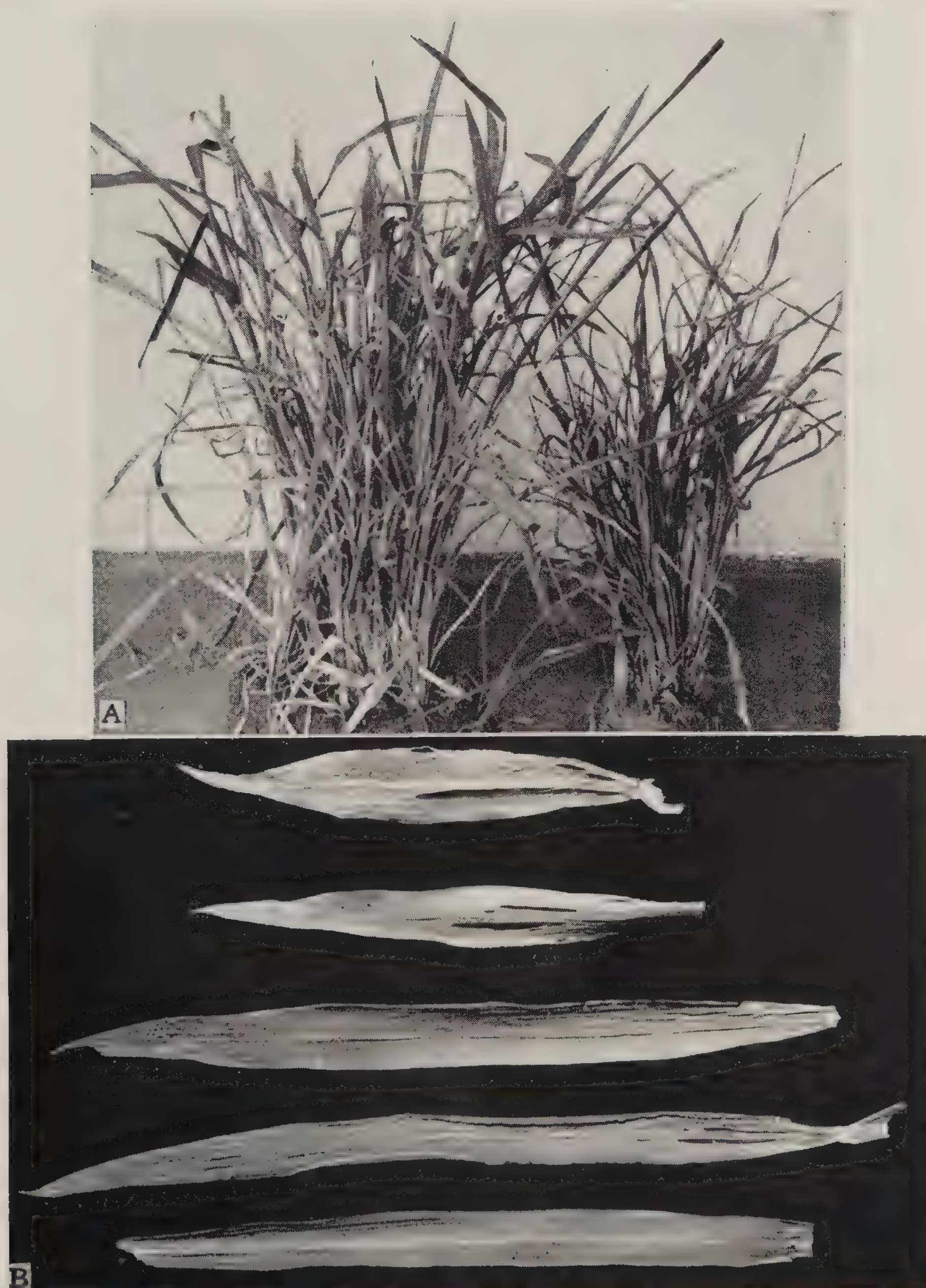


Fig. 3.

A) Plantas de arroz con alto contenido de nitrógeno. Nótese el color obscuro y el número de brotes.

B) Hojas turgentes, un poco arrugadas de las plantas de la fig. A).

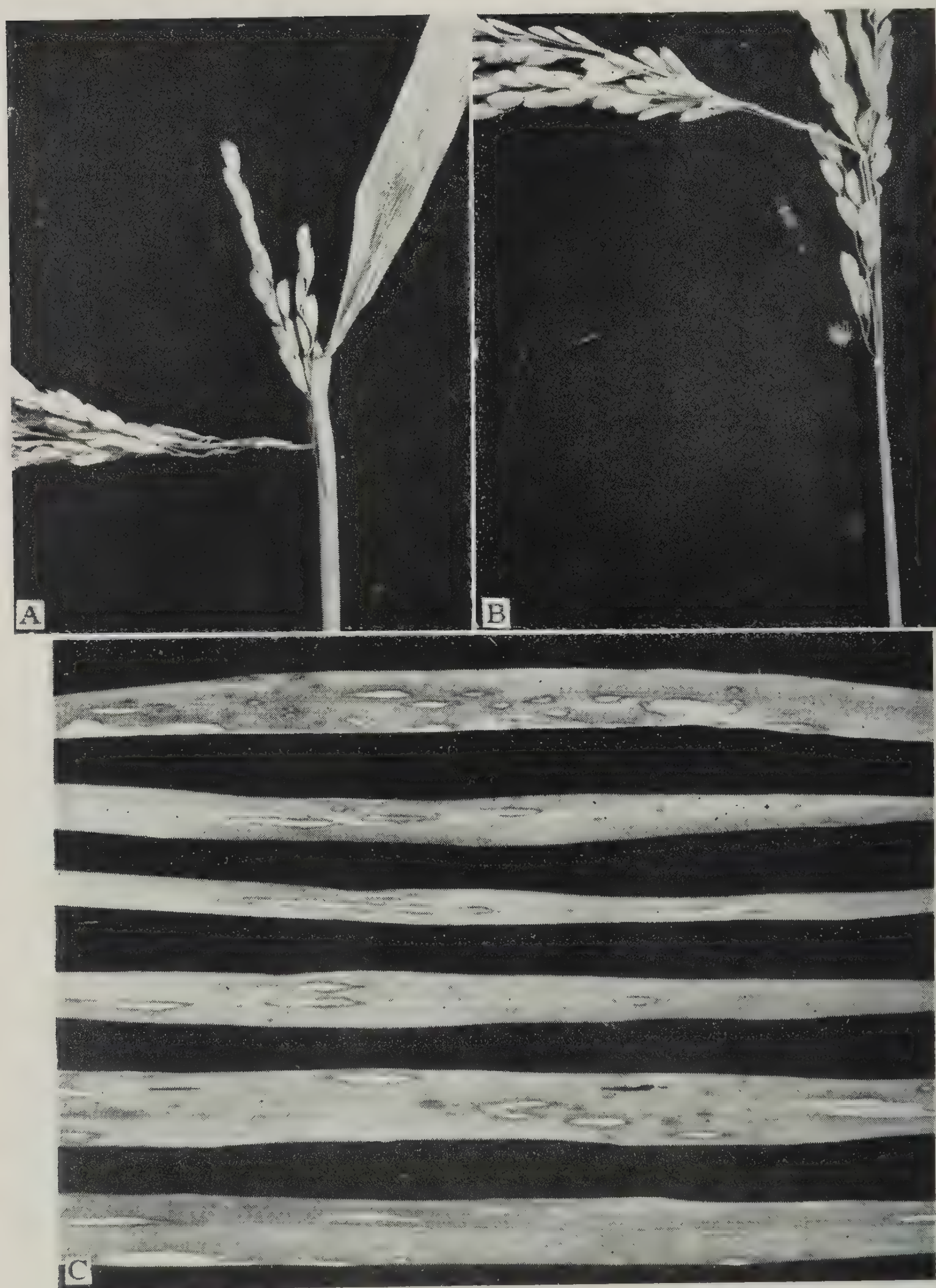


Fig. 4. — Plantas de arroz atacadas por **Piricularia oryzae.**
A) En la vaina y hoja envainadora.
B) En el cuello y rachis de la espiga.
C) En las hojas.

liares ocurrió en el centro de las hojas, probablemente por la mayor facilidad de posarse allí los conidios del hongo. Entre las hojas de una planta, mostraron mayor susceptibilidad las de la parte mediana del tallo; mientras que en las plantas maduras, las espiguillas y cuello de la espiga eran las partes más atacadas (mal del cuello; rotten-neck). En la base de la hoja envainadora, coincidiendo con el punto en que ésta se aleja del tallo, es frecuente observar el estrangulamiento causado por *Piricularia;* mientras que los nudos raramente fueron atacados. Creemos que sea éste un buen carácter de la variedad sembrada, "Zenith".

CONDICIONES EDAFICAS Y CLIMATICAS.

a) *Terreno.* — Se tomaron muestras de suelo en hileras donde las plantas estaban completamente enfermas y en sitios donde las plantas estaban aparentemente sanas, ambas dentro de la zona de Ospino.

El análisis mecánico de estas muestras revela que los suelos son de textura ligera (franco, franco-arenoso, franco-arcillo-arenoso), con poca capacidad de retención de agua, drenaje interno más bien excesivo. En lo que respecta a estas características no se aprecian diferencias notables en los dos grupos de muestras tomadas.

El cuadro I resume los resultados de los análisis físicos de las muestras de suelos tomadas en la zona afectada.

b) *Clima.* — Junto con las observaciones sobre la enfermedad en la zona de Ospino, se comenzaron a tomar datos sobre temperatura del aire, y del suelo a profundidad de 15 cms., mediante un termógrafo; así como la humedad relativa del aire, cuya lectura sólo fué posible tomar a las 11 a.m. Los datos tomados se incluyen en el cuadro 1. En los cuadros 3 y 4 se incluyen los datos climáticos durante los meses de Julio y Agosto, correspondientes a las localidades de Acarigua, Guanare y Turén, distantes todas 45 Kms. aproximadamente de Ospino, por no disponerse de datos meteorológicos de esta última zona. La temperatura y humedad relativa presentadas hacen referencia a la zona de Guanare, ya que su disposición topográfica es similiar a la de Ospino y los datos sobre precipitación se dan para tres localidades: Acarigua, Guanare y Turén. Estos datos nos fueron facilitados por la División de Malariología y la Sección de Meteorología Agrícola.

PRACTICAS AGRONOMICAS.

En la zona, el arroz se cultiva de secano, aprovechando el período de lluvias que ocurre de Mayo a Septiembre.

El terreno fué arado en Marzo, enterrándose la vegetación y a fines de Abril y principios de Mayo se dieron pases de rastra.

La siembra y la primera aplicación de abonos fueron realizadas simultáneamente empleándose sulfafosfato de amonio (16-20-0) en dosis que fluctuó entre 150-200 Kgs./Ha.

La siembra se hizo a máquina empleándose una sembradora-abonadora a distancia de 60-70 cms. entre hileras y unos 60-70 Kgs. de semillas por Hectárea. La semilla era de la variedad "Zenith", cosechada en Venezuela y no había sido previamente tratada.

En esta primera siembra la germinación fué escasa a causa de un período de sequía y se procedió a rastrear y sembrar nuevamente el terreno, haciéndose una segunda aplicación de abonos. (100-150 Kgs./Ha.).

A los 50 días de haber germinado las plantas, se dió el primer cultivo y se abonó de nuevo la plantación al voleo, empleándose alrededor de 100-150 Kgs./Ha. del fertilizante mencionado anteriormente. En resumen, podemos calcular que la cantidad total de abono aplicada fluctuó entre 300-400 Kgs./Ha.

ANALISIS QUIMICO DE LAS PLANTAS.

El 1º y 21 de Agosto se tomaron varias muestras de plantas enfermas, medianamente enfermas y aparentemente sanas, con la finalidad de estudiar la eventual diferencia en su composición química. El análisis de dichas muestras fué realizado por el Profesor W. S. ILJIN (*). En el cuadro 5 incluimos los promedios de los resultados obtenidos en 3 análisis de plantas sanas y en 4 de plantas enfermas, expresándose la composición en % del peso seco y del peso fresco.

También se analizaron tallos maduros y semillas procedentes de plantas sanas y enfermas, incluyéndose los resultados en el cuadro 6. Para el estudio comparativo se consideraron igual a 100 los valores correspondientes a las plantas sanas.

DISCUSION

a) *Condiciones climáticas y edáficas.*

Los autores concuerdan en admitir, y lo pudimos comprobar experimentalmente, que la humedad relativa juega preponderante papel en la infección. Según ABE (3) con humedad relativa menor del 92% no hay infección, pues las esporas no pueden germinar en tales condiciones. HEMMI y ABE (12) hallaron que la infección ocurría cuando actuaba un período de humedad continua sobre la hoja. Este período varía según la temperatura del ambiente, siendo de 10 horas a 32°C, 8 horas a 28°C, 6 horas a 24°C y 6 u 8 horas a 20°C.

ANDERSON, HENRY y TULLIS (5) en 1947, determinaron que no ocurre infección en plantas continuamente humedecidas por períodos menores a 10 horas a una temperatura entre 24-28°C, y que el máximo de infección tenía lugar después de un período de 16 a 24 horas. Sin embargo, los mismos autores señalan no requerirse que este período sea continuo, pudiendo ser interrumpido por períodos de sequías. De igual manera, aclaran que la infección primaria puede dar lugar a infecciones secundarias en la zona, cuando existen condiciones de alta humedad

(*) Deseamos agradecer al Profesor W. S. ILJIN, de la División de Suelos del I.N.A., su valiosa colaboración.

en el ambiente que mantienen la superficie de las hojas en estado húmedo por períodos hasta de 21 horas.

La temperatura óptima para el desarrollo del organismo, según NISIKADO (14) oscila entre 26-28°C, siendo la temperatura máxima de 36-37°C y la mínima de 8 a 9°C. También ABE (1) fijó en 28°C. la temperatura óptima.

En la zona bajo estudio, la humedad relativa del aire frecuentemente llegó a 92%, sobre todo en el período comprendido entre la 1 y las 8 de la mañana, aunque muchas veces ocurrió durante el resto del día a causa de prolongadas lluvias (6, 10, 15, 25, y 31 de Julio). Así pues, no es difícil que en la zona de Portuguesa exista humedad relativa elevada (92-98%) durante períodos de 16 a 24 horas.

La temperatura del ambiente es más o menos la óptima para el desarrollo del hongo (alrededor de 28°C). Si bien es cierto que en horas de alta humedad relativa, como a las 8 de la mañana, la temperatura baja de 20-23°C y ésta no es óptima para el desarrollo del hongo, mucho menos lo es para la planta, encontrándose ésta en condiciones desfavorables que tienden a aumentar su susceptibilidad.

ABE (2) en pruebas de inoculación con diferentes temperaturas de suelo, obtuvo la mayor infección a 20°C (la temperatura más baja por él usada); mientras que la infección menor la obtuvo con 28°C, determinando que la infección es mínima cuando la planta se encuentra alrededor de la temperatura óptima para su desarrollo (28 a 30°C).

En el cuadro 2 puede apreciarse que en la zona bajo estudio frecuentemente ocurren temperaturas de suelo de 20°C y menores.

Otra condición existente en la zona y que a nuestro criterio perjudicó mucho, fué la baja capacidad de los suelos para retener humedad. El terreno de los campos más fuertemente atacados era de textura muy ligera y con bajo contenido de materia orgánica, de tal manera, que en períodos relativamente cortos de sequía las plantas sufrían por carencia de agua, deblitándose y aumentando su susceptibilidad al ataque del hongo. Pruebas experimentales realizadas por HEMMI (11) y confirmadas repetidas veces por SUZUKI (18) demostraron categóricamente que la infección ocurre en relación inversa a la humedad del suelo. En consecuencia, cuanto más alta y continua es la humedad del suelo, tanto menor será la posibilidad de infección; mientras que los períodos de sequía ponen las plantas en condiciones de mayor susceptibilidad.

Estos hechos coinciden con nuestras observaciones en el campo, pues pudimos apreciar que la infección más alta se presentó entre el 18 y 24 de julio, cuando a las fuertes lluvias del 16 de ese mes (54 y 35 m.m. para Guanare y Acarigua respectivamente siguió un período de 8 días de relativa sequía.

Los cambios bruscos de temperatura y humedad son factores que favorecen indirectamente al desarrollo de la enfermedad (15). Tales cambios ocurrieron con frecuencia en la zona mencionada tanto en el aire como en el suelo, pues este últi-

mo por ser bastante arenoso tiene baja capacidad para amortiguar los cambios bruscos de temperatura.

A fines de Agosto cuando la temperatura del suelo no bajó de 23 a 26°C, la infección en el campo disminuyó apreciablemente. Quizás por este motivo, un experimento de arroz realizado por los autores, con varios fertilizantes, y sembrado a principios de Agosto, no sufrió el ataque del hongo.

En las plantaciones de arroz que fueron abonadas en la forma descrita anteriormente, la enfermedad se presentó en forma bastante localizada: hileras o zonas bien delimitadas. Este hecho nos indujo a pensar en la existencia de una estrecha correlación entre la enfermedad y el abono aplicado, o por lo menos entre la enfermedad y la irregular distribución del fertilizante. En realidad, la infección era más intensa en los extremos de las hileras, donde por lo general la máquina distribuidora de abonos deja caer mayor cantidad y en una faja de 25 m. de ancho por 500 m. de largo aproximadamente, donde tardíamente se hizo una aplicación a mano del abono en cantidad bastante elevada. La infección de esta faja fué más tardía, aunque en toda la zona existía el inóculo, a consecuencia del retardo en la aplicación del abono.

Ante tal fenómeno, tomamos muestras de plantas sanas y enfermas bastante próximas para determinar las diferencias en su composición química.

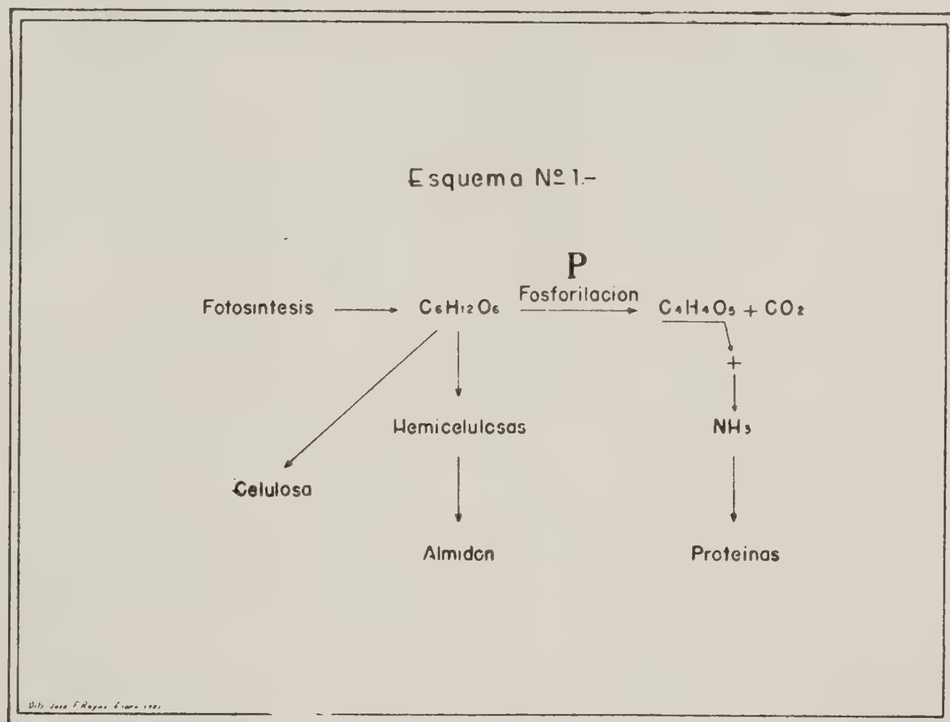
b) *Composición química de las plantas.*

Los análisis del cuadro 5 revelan los siguientes hechos:

El contenido de Clorofila en las plantas enfermas es 293% mayor que en las sanas, lo que coincide con el carácter más visible en el campo: contraste entre el color verde obscuro de las primeras y el amarillento de las últimas. En consecuencia, en las primeras la fotosíntesis ha debido ocurrir con mayor intensidad, tendiendo a una mayor formación de hidratos de carbono. Sin embargo, el análisis químico revela que el contenido de hidratos de carbono es menor en las enfermas que en las sanas. Esto se explica porque para la mayor formación de proteínas en las plantas enfermas ha ocurrido necesariamente un mayor consumo de grupos derivados de la glucosa, para (compensar) bloquear la mayor concentración de amonio que sin duda existió en dichas plantas, como consecuencia de la mayor aplicación que se les hizo del abono amoniacal. El mayor consumo de glucosa en las plantas enfermas, ocasionó una menor formación de azúcares, almidón, hemicelulosa y fibra, y la baja formación de esta última se tradujo en menor resistencia al volcamiento en las mencionadas plantas (Fig. 2: B y C).

La activación de estos procesos bioquímicos en las plantas enfermas requirió una absorción más intensa del fósforo. (Véase esquema 1). Este papel del fósforo explicaría el mayor contenido de dicho elemento en las plantas enfermas, siendo más destacada la diferencia cuando se comparan los contenidos de fósforo orgánico entre los dos grupos de plantas. El mayor contenido de fósforo orgánico significa

un mayor contenido de nucleoproteínas y estas últimas suministran el material necesario para la formación de nuevos núcleos y en consecuencia existirá un mayor crecimiento. En efecto, como dijimos al comienzo, las plantas enfermas mostraron un crecimiento mayor que las plantas sanas.



Esquema Nº 1.

Bien sabido es que la absorción del Mg y del P están estrechamente vinculadas, lo cual puede apreciarse en el cuadro correspondiente comparando la relación de dichos elementos en ambos grupos de plantas, que son muy similares (0,50/0,42 y 0,32/0,20).

El notable contraste entre los contenidos de los compuestos no proteicos de las plantas enfermas y sanas (3,46/1,10 = 2,98) guarda una estrecha relación con los contendos de clorofila en las referidas plantas (0,446/0,152 = 2,93) lo que es lógico, toda vez que los compuestos no proteícos suplen el material necesario para la formación de clorofila.

Indudablemente, que la fuerte aplicación de N y P ocasionó un desequilibrio en los procesos fisiológicos de las plantas, como queda claramente demostrado en los párrafos que anteceden. Como consecuencia de este desequilibrio ha habido gran formación de tejidos parenquimáticos, mayor tamaño del citoplasma, reducción en

el espesor de las paredes celulares y reducción en los tejidos de sostén, lo cual confirma las observaciones de muchos autores sobre las transformaciones anatomo-histológicas en plantas con exceso de N (6, 9, 18, 19, 20). Todos estos fenómenos se intensifican cuando las aplicaciones elevadas de N van acompañadas de niveles bajos de K disponible para las plantas (7,8). Las plantas en tales condiciones tienen un crecimiento intenso y como consecuencia de la poca formación de tejidos de sostén, se hacen más susceptibles al volcamiento.

En lo que respecta a composición química de las semillas procedentes de plantas sanas y enfermas, el hecho más resaltante es la diferencia en los contenidos de fósforo total, que es mayor en las primeras. Esta diferencia se traduce en un mayor porcentaje de germinación y disminución en el porcentaje de ovarios estériles, como lo muestra claramente el cuadro 7.

IMPORTANCIA ECONOMICA.

Parcelas enteras fueron totalmente destruídas por la enfermedad. Según observaciones personales, confirmadas por las de técnicos de la Corp. Venez. de Fom. y por G. B. Bodo (**) se puede calcular que hubo una pérdida de 300 hectáreas las cuales fueron totalmente destruídas. En las partes donde la enfermedad fué menos perjudicial, las plantas, como se dijo, se repusieron y retoñaron, produciendo espigas más pequeñas. El daño mayor fué durante y después de la floración. Muchas flores atacadas quedaron estériles, mientras otras veces, en el cuello o en el ráquis de la espiga o de las espiguillas invadidas por el organismo, se necrosaron los tejidos, impidiendo la formación de los granos o su maduración normal. A mediados de Agosto, se podían apreciar desde lejos en los campos infectados espigas sanas todavía verdes y espigas de color amarillento-cobre como si estuvieran maduras, pero en realidad eran espigas vanas. Un contaje en la zona bajo estudio, realizada en 8 parcelitas de 4 mts. cada una, dió un valor medio de infección de 14,2%. Muy pocas espigas, las recién atacadas o las que no tenían la infección en toda la circunferencia del tallo, lograron dar buenos granos.

En la zona de Ospino la producción normal, en los campos sanos, fué de unos 1.300 Kgs./Ha., existiendo bajo cultivo una superficie total de 2.000 Has. La pérdida en la mencionada zona puede calcularse así:

300 Has.	totalmente perdidas	390.000 Kgs.
1.700 "	con 14,2% de pérdida	314.000 Kgs.
	Total perdido en la zona de Ospino	704.000 Kgs.

El daño hubiera podido ser mayor si en las condiciones de infestación en que se hallaban las plantaciones, hubieran seguido actuando las condiciones climáticas favorables a su desarrollo.

(**) A. G. BODO, técnico de la Sección de Arroz, División de Fitotecnia del I.N.A., quien recorrió la zona para seleccionar semilla de arroz, nuestro agradecimiento.

Las observaciones realizadas en espigas de varios tipos se resumen en el cuadro 7, donde se dan los promedios de las determinaciones hechas en 100 espigas y 1.000 semillas de cada tipo.

CONCLUSIONES.

La epifitia que se presentó en la zona de Ospino fué ocasionada por un complejo de condiciones climáticas y edáficas que obraron en conjunto. Los factores climáticos necesarios para que se efectúe y se extienda la infección son bastante comunes en toda la región. En efecto frecuentemente se pudo notar una humedad relativa del aire superior a 92% durante períodos suficientemente largos. La llovizna que a veces se prolonga por días enteros, además de proporcionar una humedad relativa altísima, mantiene a la planta continuamente humedecida; permitiendo que de las infecciones primarias haya lugar infecciones secundarias. La temperatura de 28°C., óptima para el desarrollo de la planta y del hongo, es algo superior a la temperatura media de la zona. Una temperatura alrededor de 20°C que debilita a la planta, es frecuente, no solamente durante la noche, sino a veces, en el suelo, también durante el día a causa de la fuerte evaporación. El suelo bastante arenoso además de tener baja capacidad para amortiguar los cambios bruscos de temperatura, tiene también baja capacidad de retención del agua, proporcionndo a las plantas aquellas condiciones edáficas de baja humedad que hacen a las mismas muy susceptibles.

Este ambiente climático y edáfico representaba el "optimum" para que se desarrollara la enfermedad. Evidentemente el inóculo, aunque presente, no lograba infectar a las plantas sanas por ser éstas aún bastante resistentes.

El abono fué el factor determinante que hizo a la planta más susceptible, y por consiguiente que se desarrollara la epifitia. El N produjo un desequilibrio en la planta, en la cual hubo una gran formación de los tejidos parenquimáticos, células más grandes y por el contrario, una reducción de los tejidos de sostén y de las paredes celulares, a causa de la menor producción de hemicelulosa y fibra.

Todo lo expuesto revela la importancia del problema y confirma la posibilidad de graves epifitias, como ha ocurrido en zonas arroceras de otros países.

Algunas de las condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad están fuera de control. Sin embargo, otros factores pueden cambiarse, disminuyendo así la posibilidad de que la enfermedad cause severos daños, para lo cual recomendamos tomar las siguientes medidas:

1) Selección de terrenos con textura más pesada y buena capacidad para retener humedad.
2) Que los terrenos sean planos sin mucha pendiente.
3) Abonar con fertilizantes adecuados según los tipos de suelo de manera de no provocar desequilibrio alguno entre los elementos nutritivos.
4) Suplir el abono nitrogenado en dosis fraccionadas, evitando hacerlo en

los períodos de mayor susceptibilidad de la planta que son:
a) recién germinadas.
b) durante el intervalo comprendido entre la formación de la espiga y el momento en que ésta se hace visible.
c) durante el período de maduración de la espiga.
5) Desinfección de semillas.

RESUMEN

Los autores estudian una epifitia de Brusone (*Piricularia oryzae*) que apareció en arrozales del Estado Portuguesa. Se describen las prácticas agronómicas empleadas, clase de suelos, clima de la zona y composición química de plantas sanas y enfermas.

Entre las condiciones favorables al desarrollo de la enfermedad están: 1) una temperatura ambiente entre 24 y 30°C.; 2) una humedad relativa de 92% durante períodos de 16 a 24 horas y 3) una temperatura de suelo alrededor de 20°C. El terreno por ser de textura ligera y de baja capacidad de retención de agua, contribuyó a aumentar la susceptibilidad de las plantas. La aplicación de abonos nitrogenados fué el factor más perjudicial, por haber provocado trastornos fisiológicos y anatómicos en las plantas que se tradujeron en mayor susceptibilidad a la enfermedad.

Por último se enumeran las principales medidas de control a saber:
a) selección de terrenos con textura más pesada y buena capacidad de retención.
b) prácticas culturales adecuadas.
c) empleo de abonos de acuerdo con los tipos de suelo.
d) desinfección de semillas.

SUMMARY

The authors describe the occurrence of an epifitic blast disease of rice in the rice fields of the State of Portuguesa, Venezuela.

The agronomic practices under dry conditions used in the region, the kind of soil employed, the climate of the place, the chemical composition of both diseased and healthy plants are described.

The conditions known to be necessary for the disease inoculation and spread (temperature between 24-30°C.; relative humidity of 92% for periods of 16-24 hours, specially in the morning when the soil temperature is about 20°C.) were found to be very common in the region.

The sandy soil with good drainage and high evaporation enhanced the plant susceptibility to the disease. Nitrogen was the most important factor affecting the spread of the disease on account of the physiological unbalance it caused in the plant and of the changes in its anatomical structure. The amount of chlorophyll and nitrogen which are greater in the diseased plants than in the healthy ones: the

amount of starch which is smaller in the former than in the latter are a consequence of the large amount of nitrogen supplied to the plants by the ammonium fertilizer. The increase of nitrogen in the plants are related to the phosphorus and magnesium increase.

Finally the control methods under the climatic conditions of the region and of dry-rice-culture are enumerated. These methods are limited to land choice, good cultural practices, use of balanced fertilizers according to the soil composition, and seed treatment.

BIBLIOGRAFIA

1.—ABE, T.—1930. — "On the influence of Copper sulfate to the growth of **P. oryzae,** with special reference to the temperature as an environmental factor".—Ann. Phytop. Soc. Japan. II: 171-196 (en R.A.M. IX-555).

2.—ABE, T.—1933. — "On the influence of soil temperature upon the development of the blast disease of rice".—Forsch. Geb. PflKr. II: 30-54. (en R.A.M. XIII-264).

3.—ABE, T.—1933. — "On the relationship of atmospheric humidity to the infection of the rice plant by **Piricularia oryzae** B. et C."—Forsch. Geb. PflKr., Kyoto II: 98-124. (en R.A.M. XIII-265).

4.—ABE, T.—1937. — "On the relation of susceptibility of different portions of the rice plant to the blast fungus **Piricularia oryzae** Br. et Cav."—Forsch. PflKr., Kyoto III: 115-136. (en R.A.M. XVII-767).

5.—ANDERSON, A., HENRY B. W. y TULLIS, E. C.—1947. — "Factors affecting infectivity, spread and persistence of **Piricularia oryzae** Cav."—Phytop. XXXVII: 94-109.

6.—BALDACCI, E.—1937. — "Ricerche ed sperienze sulle malattie del riso (**Oryza sativa** L.)"
LI. "Il Brusone non parassitario del riso".—Atti. Ist. Bot. Univ. Pavia. Serie IV. Vol. X.

7.—BORASIO, L.—1949. — "Concimi e concimazioni del riso en Italia".—Institut. Exp. de Risic. Vercelli.

8.—CHIAPPELLI, R.—1938. — "Mezzi di difesa contro il Brusone del riso".—G. Ris. XXVIII: 63-66.

9.—FARNETI, R.—1906. — "Ricerche sperimentali ed anatomo-fisiologiche intorno all' influenza dell' ambiente e della sovrabbondante concimazione nella diminuita resistenza al "brusone" del riso "Bertrone" e di altre varietá introdotte dall' estero". Riv. di Pat. Veg. II: 1-54.

10.—HAUSSMAN, GIOVANNI.—1950. — "L'evoluzione del terreno agrario e L'agricoltura".—Ed. Einaudi, Firenze.

11. — HEMMI, T.—1929. — "On the relationship of soil moisture to the development of rice blast disease".—Agric. and Hort. IV: 1143-1154. (en R.A.M. IX-555).

12. — HEMMI, T. y ABE, T. — 1931. — "On the relation of temperature and period of continuous wetting to the infection of the rice plant by **Piricularia oryzae".**— Forsch. Geb. PflKr., Kyoto I: 33-45. (en R.A.M. XI-539).

13.—MALAGUTI, G.—1950. — Enfermedades del arroz en Venezuela".—Bol. Nº 4. M.A.C., Dirección de Agricultura, División de Fitopatología.

14.—NISIKADO, Y.—1927. — "Studies on the rice blast disease".—Japan Jour. of Bot. III. 239-244. (en R.A.M. VI-637-638).

15.—POLI, P.—1932. — Studio sul mal del collo, del riso".—Giorn. Ris. XXI: 149-157.

16.—SIROTTI, L. y G. MALAGUTI.—1950. — "La agricultura en el Territorio Amazonas", pp. 77-81. Dirección de Agricultura. Ministerio de Agricultura y Cría de los Estados Unidos de Venezuela.

17.—SUZUKI, H.—1934. — "Studies on the infection type of rice diseases analogous to the flower infection.
I. "On **Piricularia oryzae** Br. et Cav.".—Ann. Phytop. Soc. Japan III: 1-4. (en R.A.M. XIII-538).

18.—SUZUKI, H.—1935. — "Studies on the influence of some environmental factors on the susceptibility to the rice plant to blast and helminthosporium diseases and the anatomical characters of the plants.
II. Influences of differences in soil moisture and in the amount of nitrogenous fertilizer given.
III. Influence of differences in soil moisture and in the amount of fertilizers and silica given.—Japan Coll. Agr. Tokyo. XIII 227-235. (en R.A.M. XVI-201).

19.—VERONA, O.—1949. — "Nutrizione e malattie nelle piante cultivate".—Art. Grafiche Tornar. Pisa.

20.—YOSHII, H.—1937. — Patrological studies on rice blast caused by **Piricularia oryzae.** III. Pathohistological observations of diseased plants.—Ann. Phytop. Soc. Japan Vi. (4): 289-304. (Japanese with English summary). en R.A.M. XVI-557.

CUADRO 1. — *Resultados de los análisis físicos de las muestras de suelos tomadas en la zona de Ospino.*

Clasificación de la muestra	M - 1	M - 2	M - 3	M - 4	M - 5
Arena	51,00	49,80	53,00	39,80	47,00
Limo	25,00	32,00	30,00	44,00	39,00
Arcilla	24,00	18,20	17,00	16,20	14,00
Coeficiente de marchitez	12,00	12,40	12,40	13,00	14,20
Coeficiente de apegamiento	15,00	15,80	15,20	16,00	17,20
Equivalencia de humedad	20,00	20,46	19,33	22,66	22,16
Densidad aparente	1,50	1,50	1,50	1,45	1,45
Densidad real	2,17	2,17	2,17	2,08	2,08
Esp. poroso total	30,90	30,90	30,90	30,30	30,30
Esp. poroso capilar	7,20	8,76	6,90	11,65	11,31
Esp. poroso no capilar . . .	23,70	22,14	24,00	18,65	18,99

CUADRO 2. — *Datos climáticos de Ospino — Agosto 1950.*

DIA	TEMPERATATURA AIRE			TEMPERATURA SUELO			Humedad relativa a las 11 a. m.
	Máx.	Mín.	Media	Máx.	Mín.	Media	
—	—	—	—	—	—	—	—
3/8	35	16.4	19.6	25	21	22	84
4	30.4	16	20.1	23.5	20	21.2	84
5	35	13.5	21.8	25	19	21.8	71.5
6	29	16.5	20.3	24	20	21.7	74
7	32.8	16	19	24	20	21.7	77
8	37	15	23.5	26	19.5	22.5	82
9	27	16	20	23.4	20.7	21.8	91
10	33	14	23.1	26.4	19.2	22.5	92
11	—	—	—	—	—	—	63.5
12	35	17	22.7	26.5	21	23	82
13	36.8	16	23.1	28	21	23.8	97
14	—	—	—	—	—	—	71
15	37	15	22.4	26.1	20	22.5	77
16	35	17	24.1	27	21.5	23.9	76
17	34	16	22.3	27	20	22.4	90
18	36	16	23	25.5	20.5	21	72
19	33	15	24.2	27.9	19.5	21.6	68
20	39	18	26.4	28	22	24	84
21	35	16.5	22.8	28.6	22	24.2	65
22	34	16	22	28	21	23.4	84
23	34	18	23.3	26	22	23	71
24	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—
26	35.5	17	23.8	28	23	24.1	78
27	35.5	17	22.2	29	23	25.1	65
28	36	18.4	24.7	30	24	26.4	69

CUADRO 3. — *Datos climáticos.* — *Julio de 1950.*

DIA	TEMPERATURA Guanare		HUMEDAD RELATIVA Guanare		LLUVIA	
	Hora 8 a. m.	Hora 17	Hora 8 a. m.	Hora 17	Guanare	Acarigua
—	—	—	—	—	—	—
1	30	22.6	92	65	—	—
2	—	—	—	—	—	14,0
3	30	22	92	85	22	3,8
4	29	23	100	92	6	15,2
5	—	—	—	—	—	5
6	32	21	92	92	19	—
7	32	23	76	72	—	—
8	27	22	76	77	—	3,8
9	—	—	—	—	—	—
10	29	22.4	100	100	25	—
11	31	20	100	92	2	—
12	31	24	98	70	—	5,8
13	31	23	84	84	—	—
14	30	21	100	77	—	19,5
15	23	21	91	100	16	—
16	—	—	—	—	54	35,5
17	32	20	92	60	—	—
18	32	24	84	100	5	—
19	33	22	91	85	18	—
20	31	23	92	77	—	—
21	31	23	84	72	—	2,5
22	31	22	51	77	—	4,3
23	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—
25	29	21	92	85	36	—
26	31	22	84	85	7	17,7
27	28	22	92	100	20	—
28	31	21	91	78	—	2,0
29	30	21	100	72	—	—
30	—	—	—	—	—	—
31	30	21	100	92	64	—

CUADRO 4. — *Datos climáticos. — Agosto de 1950.*

DIA	TEMPERATURA Guanare		HUMEDAD RELATIVA Guanare		LLUVIA		
	Hora 8 a. m.	Hora 5 p. m.	Hora 8 a. m.	Hora 5 p. m.	Guanare	Turén	Acarigua
1	31	22.4	92	92	—	1.5	7.3
2	32	23	92	92	—	0.2	4.8
3	30	23	98	100	20	4.4	11.2
4	27	22	98	92	4	21.4	1.7
5	30	22	92	72	—	1.4	—
6	—	—	—	—	—	32.4	—
7	30	22.4	98	78	20	21.5	6.5
8	32	22	92	84	—	—	1.5
9	33	23	92	72	—	5.2	—
10	29	23	92	100	2	11.5	11.3
11	34	21	92	72	—	34.0	—
12	30	22	92	78	—	5.2	1.9
13	—	—	—	—	—	0.6	—
14	28.4	22	92	100	12	1.2	22
15	32	20	91	72	—	6.2	—
16	33	21	98	72	—	0.1	2.7
17	32	22	98	85	20	24.0	43.8
18	32	23	92	100	61	9.4	46.1
19	32	20	100	85	—	21.7	—
20	—	—	92	78	—	—	—
21	33	22	92	92	—	—	1.5
22	32	22.8	91	72	—	—	2.9
23	33	21	98	85	7	—	0.8
24	32	23	98	84	4	—	10.1
25	32	21	100	100	40	1.5	6.8
26	24	22	—	—	3	—	—
27	—	—	98	84	—	1.4	—
28	29	22	99	78	—	3.1	14.8
29	32	23	92	72	—	—	—
30	34	23	77	100	—	—	—
31	33.6	24	—	—	12	—	6.5

CUADRO 5. — *Composición química de plantas de arroz.*

SUBSTANCIAS	Composición en porcentaje de peso seco		Composición en porcentaje de peso fresco		Relaciones
	Plantas sanas	Plantas enfermas	Plantas sanas	Plantas enfermas	
Nitrogenadas:					
Totales	8.25	19.16	1.87	3.47	239
Proteínas	7.15	16.30	1.58	2.86	228
No-proteínas	1.10	3.46	0.29	0.61	293
Hidratos de Carbono:					
Azúcar	4.55	1.91	1.07	0.39	44
Almidón y hemicelulosa	10.26	6.45	2.30	1.13	63
Fibra	28.66	19.95	6.28	3.47	69.5
Grasas crudas	3.55	4.53	0.87	0.78	127
Cenizas	14.3	18.3	3.36	3.16	128
Sales nutritivas	6.4	8.7	1.46	1.51	136
Silicatos y arena	7.9	9.6	—	—	121.6
Fósforo total	0.329	0.502	0.074	0.087	152
Fósforo orgánico	0.055	0.188	—	—	339
Calcio total	0.227	0.311	0.050	0.054	137
Calcio soluble	0.012	0.018	—	—	—
Magnesio total	0.200	0.427	0.043	0.074	213.5
Magnesio soluble	0.150	0.382	—	—	—
Potasio total	2.25	2.61	0.52	0.45	118
Clorofila	0.152	0.446	0.034	0.084	293
Carotene	0.075	0.173	0.017	0.033	230
Materia seca	—	—	22.20	17.40	78
Humedad	—	—	77.8	82.6	—

CUADRO 6. — *Composición química de semillas y plantas maduras.*

	SEMILLA			TALLOS Y HOJAS MADURAS		
	Planta sana	Planta enferma	Relación	Planta sana	Planta enferma	Relación
Substancias nitrogenadas totales	7.24	9.43	130	3.64	12	329
Almidón	30.4	28.1	92	—	—	—
Cenizas	7.4	5.8	78	—	13.9	—
Sales nutritivas	2.9	2.2	75	5.6	6.1	108
Fósforo total	0.519	0.286	55	0.147	0.269	183
Calcio total	0.037	0.072	194	0.202	0.220	108
Magnesio total	0.148	0.135	92	0.127	0.220	173
Potasio total	0.51	0.46	90	2.41	2.09	86

CUADRO 7. — *Determinaciones realizadas en espigas y granos.*

TIPO DE ESPIGAS	Peso en gms. de una espiga	Nº de granos por espiga	Peso en gms. de 1.000 semillas	% de germinación	Ovarios estériles
Sanas	3,90	149	21,30	82,5	16,4
Infectadas en el ráquis o cuello de la espiga	1,97	167	12,13	42,5	45,3
Con estrangulamiento del tallo en el punto de unión de la hoja envainadora	1,26	121	7,425	22,5	76,4

633.853.74 : 631.421 (87)

DATOS DESCRIPTIVOS DE NUEVAS LINEAS DE AJONJONLI (*SESAMUM INDICUM*) Y RESULTADOS DE UN ENSAYO DE RENDIMIENTO EN ACARIGUA (*)

Por

BRUNO MAZZANI (**)

—

INTRODUCCION

El ajonjolí (*Sesamum indicum*) es la oleaginosa herbácea de mayor importancia en Venezuela, por lo cual se le presta prominente atención en la Sección de Oleaginosas de la División de Fitotecnia.

En el período agosto-diciembre de 1949, se efectuó en Acarigua, Estado Portuguesa, un ensayo de rendimiento de veinte líneas. Dos consideraciones sugirieron la oportunidad de efectuar el ensayo en la región citada:

1) La importancia económica del cultivo (en 1949 la superficie sembrada en la zona de Acarigua fué de 3.000 hectáreas aproximadamente); 2) el cultivo del ajonjolí era desconocido en la zona hasta que comenzaron las siembras de arroz.

El ensayo se efectuó con la finalidad de proporcionar a los agricultores indicaciones acerca de la escogencia de la variedad o de las variedades más aptas para aquella región.

Las veinte líneas ensayadas comprendían, además de las variedades "criollo" de Paraguaná, "Venezuela 52" y "Venezuela 51", selecciones locales y de material importado de China, Nicaragua y Estados Unidos, que habían sobresalido dentro de las colecciones introducidas de casi todos los países cultivadores de ajonjolí.

En la descripción de las líneas citadas, se han tomado en cuenta las características siguientes: 1) porte vegetativo, con respecto al cual se dividieron las plantas en ramificadas y no ramificadas; 2) número de cápsulas en cada axila foliar; 3) número de celdas en cada cápsula; 4) longitud de los entrenudos, que se refiere al

---

(*) Publicación Nº 1 de la División de Fitotecnia del I.N.A.

(**) Doctor en Ciencias Agrarias, Encargado de la Sección de Oleaginosas de la División de Fitotecnia.

espacio entre las sucesivas fructificaciones en el tallo y se aprecia en la forma indicada en el cuadro siguiente:

Escala numérica	Notación descriptiva	Posición de las cápsulas sucesivas
—	—	—
1	muy cortos	La longitud del entrenudo es inferior a la de la cápsula.
2	cortos	La longitud del entrenudo es igual a la de la cápsula.
3	medianos	El entrenudo tiene la longitud de dos cápsulas.
4	largos	El entrenudo tiene 'a longitud de tres cápsulas.
5	muy largos	El entrenudo tiene l . longitud de más de tres cápsulas.

5) longitud de las cápsulas; 6) fortaleza y grosor del tallo, o sea la resistencia de la planta al vuelco, resultante del diámetro del tallo y de la composición relativa de sus tejidos; 7) forma de la hoja, o sea plantas de hojas generalmente lobuladas y plantas de hojas generalmente lanceoladas; 8) color de la planta al madurar: "cuando las plantas de ajonjolí se acercan a la madurez, las hojas, los tallos y las cápsulas que son de color verde, se vuelven marrones", pero algunas líneas "cambian de verde a amarillo y luego a marrón" (D. G. LANGHAM) (1); 9) ciclo vegetativo, o sea el número de días, contados en el presente ensayo, de la siembra al corte de las plantas; 10) contenido de aceite (base húmeda y base seca), que, así como la humedad y el peso de mil semillas, se determinó con semilla cosechada en el presente ensayo. El contenido de aceite — base húmeda — se usó en la elaboración del Cuadro 2, mientras que el contenido de aceite — base seca — permite la comparación de las veinte líneas con respecto a este carácter; 11) altura total de la planta y altura a las primeras cápsulas, que se tomaron en cada planta midiendo desde el suelo. Son caracteres variables, pero si se determinan sobre un número suficiente de individuos, cada línea tiene con respecto a ellos una distribución característica.

ORIGEN Y CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS ENSAYADAS

De acuerdo con las anotaciones de los años anteriores y con las observaciones tomadas en el campo durante el ensayo, el origen y las características de las veinte líneas quedan establecidas como sigue:

1º—*Línea 48.2823*

43.80 x 43.15 (Para 43.80 véase Nº 11 y para 43.15 véase Nº 9).
44.308
45.1138 x "Venezuela 51" (Para "Venezuela 51" véase Nº 16).
46.181
46.10645
47.5121
48.2823

Se originó de una selección en la descendencia del híbrido "45.1138 x Venezuela 51". Entraron en su formación los tipos 43.80 y 43.15.

Plantas no ramificadas o poco ramificadas, de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos medianos, cápsulas largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 85 días.

2º—*Línea 48.2818*

40.I.11.1 ("Selección 2") x "Banco".
40.III.54
41.227
42.400
43.14
43.753
44.250
45.325
46.70
46.10076
47.4590
48.1458
48.2818

Se originó de una selección realizada en la descendencia del híbrido "Selección 2 x Banco".

Plantas no ramificadas, uniformes en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, de entrenudos largos, cápsulas medianamente largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; amarillentas al madurar. Ciclo vegetativo: 96 días.

3º—*Línea 48.2814*

45.325 (véase Nº 2).
46.69
46.10072
47.4586
48.1454
48.2814

Selección realizada en la descendencia del híbrido "Selección 2 x Banco".

Plantas no ramificadas, de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas medianamente largas, tallos fuertes, hojas lanceoladas; verde-amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 92 días.

4º—*Línea 48.1*

45.325 (véase Nº 2)
46.69

46.10068	46.10072	46.10073	46.10075
47.4582	47.4586	47.4587	47.4589

48.1

Es la agrupación masal de cuatro selecciones de igual origen, procedentes del híbrido "Selección 2 x Banco".

Plantas no ramificadas, uniformes en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas medianamente largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; verdes al madurar. Ciclo vegetativo: 85 días.

5º—*Línea 44.575*

40.I.11.1 ("Selección Nº 2") x "Banco".
40.III.54
41.213
42.320
43.159
43.1205
44.575

Selección realizada en la descendencia del híbrido "Selección 2 x Banco".

Plantas no ramificadas, uniformes en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas medianamente largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; amarillentas al madurar. Ciclo vegetativo: 91 días.

6º—*Variedad "criollo":*

"Es el ajonjolí que se ha venido sembrando comercialmente en el país. Es probable que esta variedad proceda de la Isla de Cuba". (D. G. Langham y M. Rodríguez). (2).

Plantas ramificadas, de una cápsula de cuatro celdas por axila, entrenudos largos, cápsulas medianamente largas, tallo fuerte, hojas lobuladas; verdes al madurar. Ciclo vegetativo: 110 días.

7º—*Línea 48.2803*

43.10 x 43.15 (Para 43.10 véase el Nº 1 y para 43.15 véase el Nº 9).
44.311 x 44.312
45.121 x 45.1138 (Para 45.1138 véase el Nº 1).
46.29
46.9747
47.4271
48.1193
48.2803

Selección realizada en la descendencia del híbrido entre 45.1138 y una variedad introducida de China.

Plantas no ramificadas, uniformes en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 85 días.

8º—*Línea 48.2822*

45.1138 x "Venezuela 51" (Para 45.1138 véase el Nº 1 y para "Venezuela 51" el Nº 16).
46.179
46.10627
47.5104
48.1691
48.2822

Procede de una selección en la descendencia del híbrido "45.1138 x Venezuela 51".

Plantas ramificadas, de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos muy largos, cápsulas muy largas, tallo fuerte, hojas lobuladas y lanceoladas; amarillentas al madurar. Ciclo vegetativo: 92 días.

9º—*Línea 43.15*

Selección de una variedad introducida de China.

Plantas no ramificadas, de una y tres cápsulas de cuatro y ocho celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas medianamente largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; amarillas al madurar y en parte dobladas o caídas. Ciclo vegetativo: 92 días.

10º—*Línea 48.2849*

48.2611
48.2849

Originaria de una planta aislada encontrada a la orilla de una acequia.

Plantas no ramificadas, uniformes en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axilas, entrenudos cortos, cápsulas largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 85 días.

11º—*Línea 43.80*

42.P.7.1
43.80

Selección de una variedad introducida de Nicaragua.

Plantas ramificadas, de una cápsula de cuatro celdas por axila, entrenudos largos, cápsulas medianamente largas y muy gruesas, tallo fuerte, hojas lobuladas; verde-amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 115 días.

12º—*Línea 43.82*

Selección de una variedad introducida de China.

Plantas no ramificadas, uniformes en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas medianamente largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 89 días.

13º—*Línea 48.2800*

44.576
45.25
46.17
46.9688
47.4216
48.1155
48.2800

Procedente de una siembra del año 1944 de cinco tipos con número ilegible.

Plantas no ramificadas, uniformes en la expresión de tres cápsulas de ocho celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas medianamente largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; verde-amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 85 días.

14º—*Variedad "Venezuela 52":*

"Fué obtenida por medio del cruzamiento entre la llamada "Selección 5", conseguida en el Departamento, y la variedad "criollo". Se efectuó el cruzamiento entre ambos tipos en marzo de 1940. Posteriormente, en la generación segregante (F_2) fué seleccionada una planta con características sobresalientes, de la cual se originó la variedad que se describe". (D. G. LANGHAM y M. RODRÍGUEZ) (2).

Plantas ramificadas, de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos largos, cápsulas medianamente largas, tallo fuerte, hojas lobuladas; verde-amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 96 días.

15º—*Línea 44.473*

Selección de una variedad introducida de China.

Plantas no ramificadas, de una y tres cápsulas de cuatro y ocho celdas por axila, entrenudos largos, cápsulas medianamente largas, tallo débil, hojas lanceoladas; amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 91 días.

16º—*Variedad "Venezuela 51":*

"Se obtuvo por selección individual dentro de la progenie de un tipo sembrado en los campos del Instituto Experimental de Agricultura y Zootecnia, el cual fué remitido al Ministerio de Agricultura y Cría, por TSEN-LI, desde China, en el año de 1940". (D. G. LANGHAM y M. RODRÍGUEZ). (2).

Plantas no ramificadas, de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas medianamente largas, tallo débil, hojas lanceoladas; amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 80 días.

17º—*Línea 46.705 a 727:*

46.705 a 721
40.I.11.1 ("Selección 2" x "Banco").
40.III.54
41.212
42.2043

43.117
44.245
45.4
46.705 a 727
46.722 a 727
43.82 (véase Nº 12)
43.608
44.246
45.5
46.722 a 727

Agrupación masal de 17 selecciones procedentes del híbrido "Selección 2 x Banco" y de 6 selecciones de una variedad introducida de China.

Plantas no ramificadas, de tres cápsulas de cuatro y ocho celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas medianamente largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; amarillas al madurar. Ciclo vegetativo: 85 días.

18º—*Línea 48.2838*

48.2042
48.2838

Selección de una variedad introducida de los Estados Unidos en mayo de 1948.

Plantas no ramificadas, uniformes en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos muy cortos, cápsulas muy largas, tallo fuerte, hojas lanceoladas; verdes al madurar. Ciclo vegetativo: 86 días.

19º—*Línea 48.2845*

48.2804
48.2845

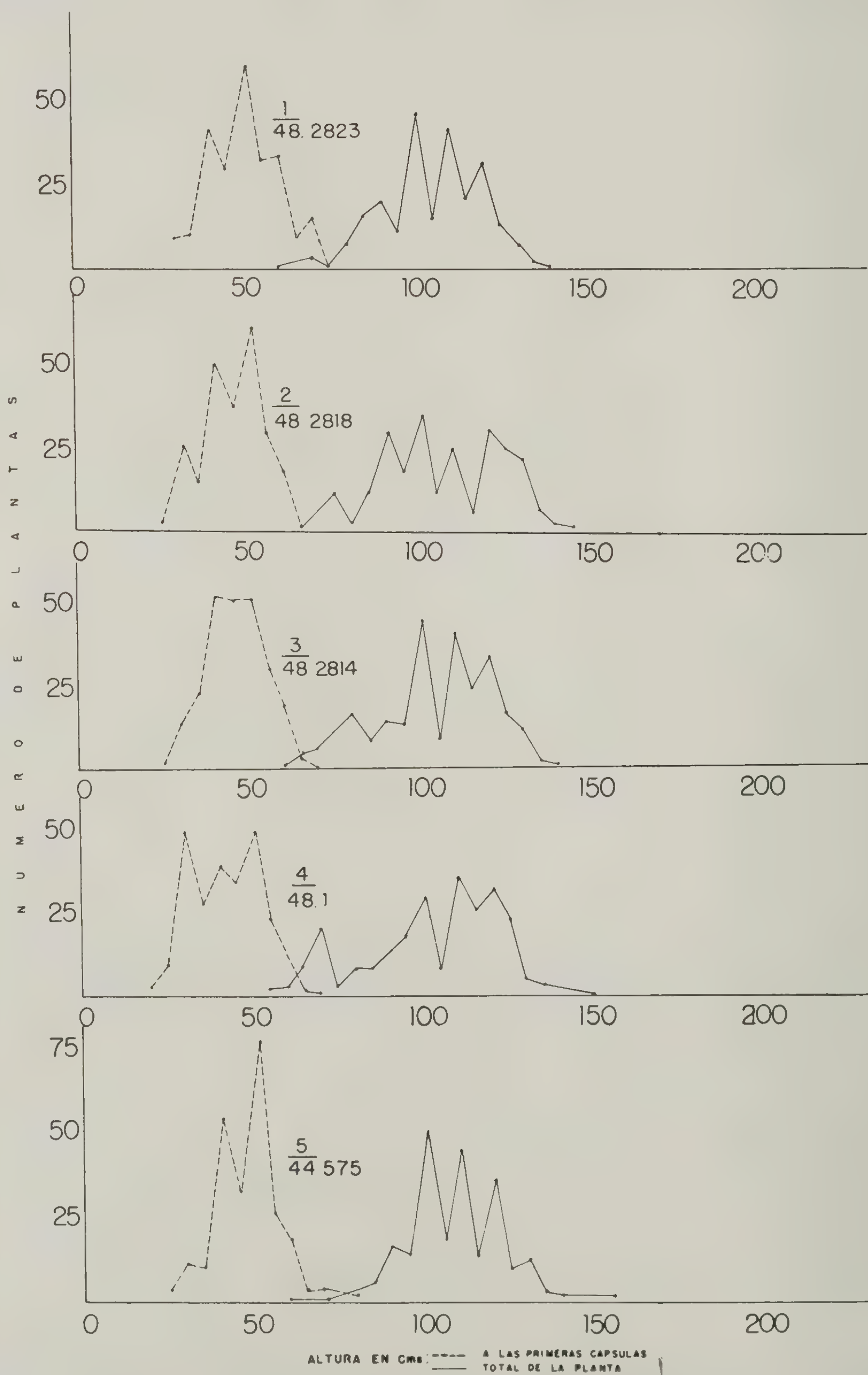
Selección de una variedad introducida de los Estados Unidos en mayo de 1948.

Plantas no ramificadas, uniformes en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos cortos, cápsulas medianamente largas, tallo débil, hojas lanceoladas y casi opuestas, apareciendo, por lo tanto, seis cápsulas en cada nudo; verdes al madurar. Ciclo vegetativo: 91 días.

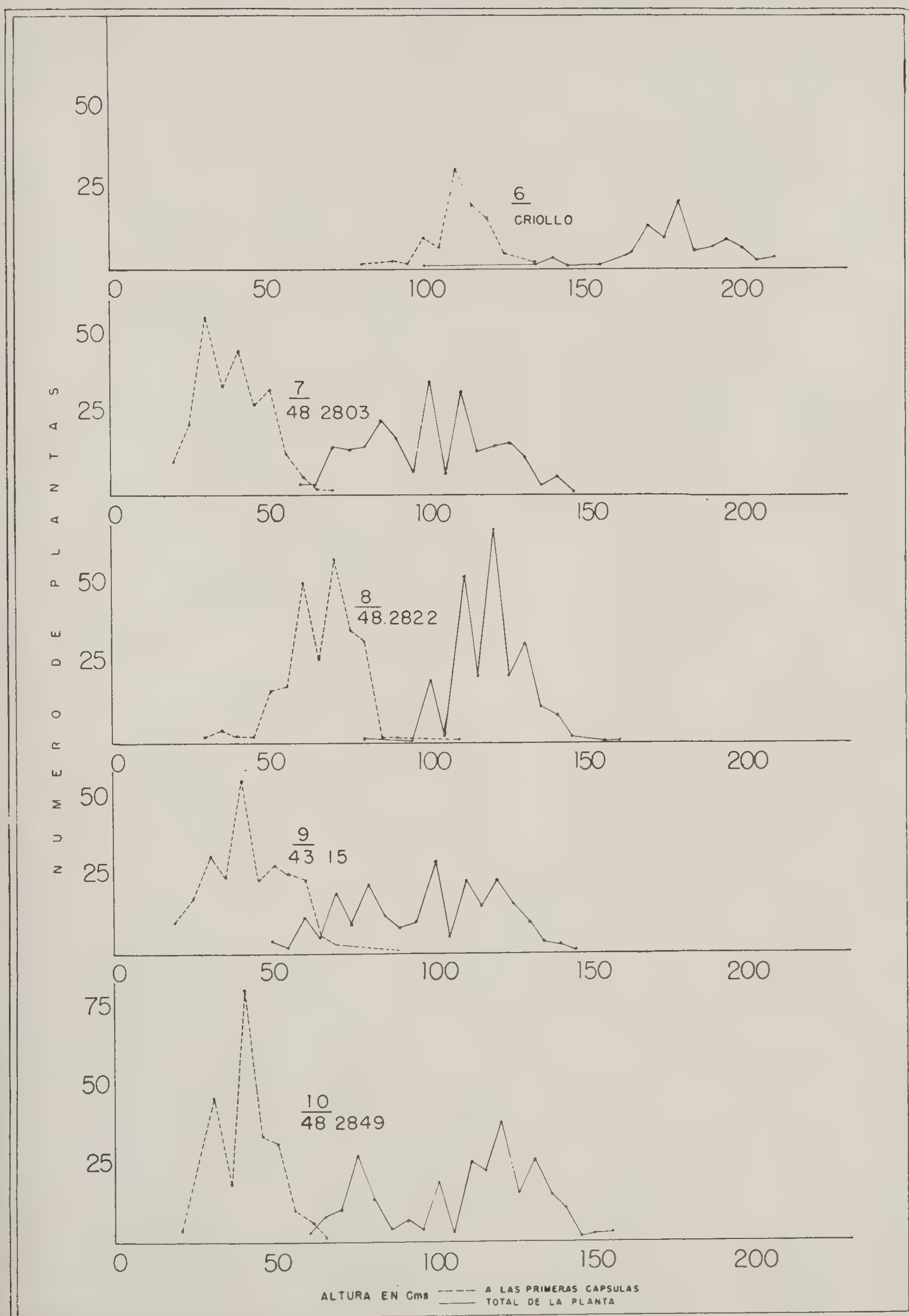
20—*Línea indehiscente:*

"En una siembra de propagación (F_5) de un híbrido entre "criollo" de Venezuela, y "Selección 5" en Tapa-tapa, a orillas de una acequia, se encontró una planta que se diferenciaba de todas las otras en que tenía las hojas cóncavas con el borde vuelto hacia arriba. Cuando esta planta maduró, las cápsulas permanecieron cerradas en vez de abrirse como las cápsulas del sésamo ordinario: era una planta indehiscente". (D. G. LANGHAM y M. RODRÍGUEZ) (3).

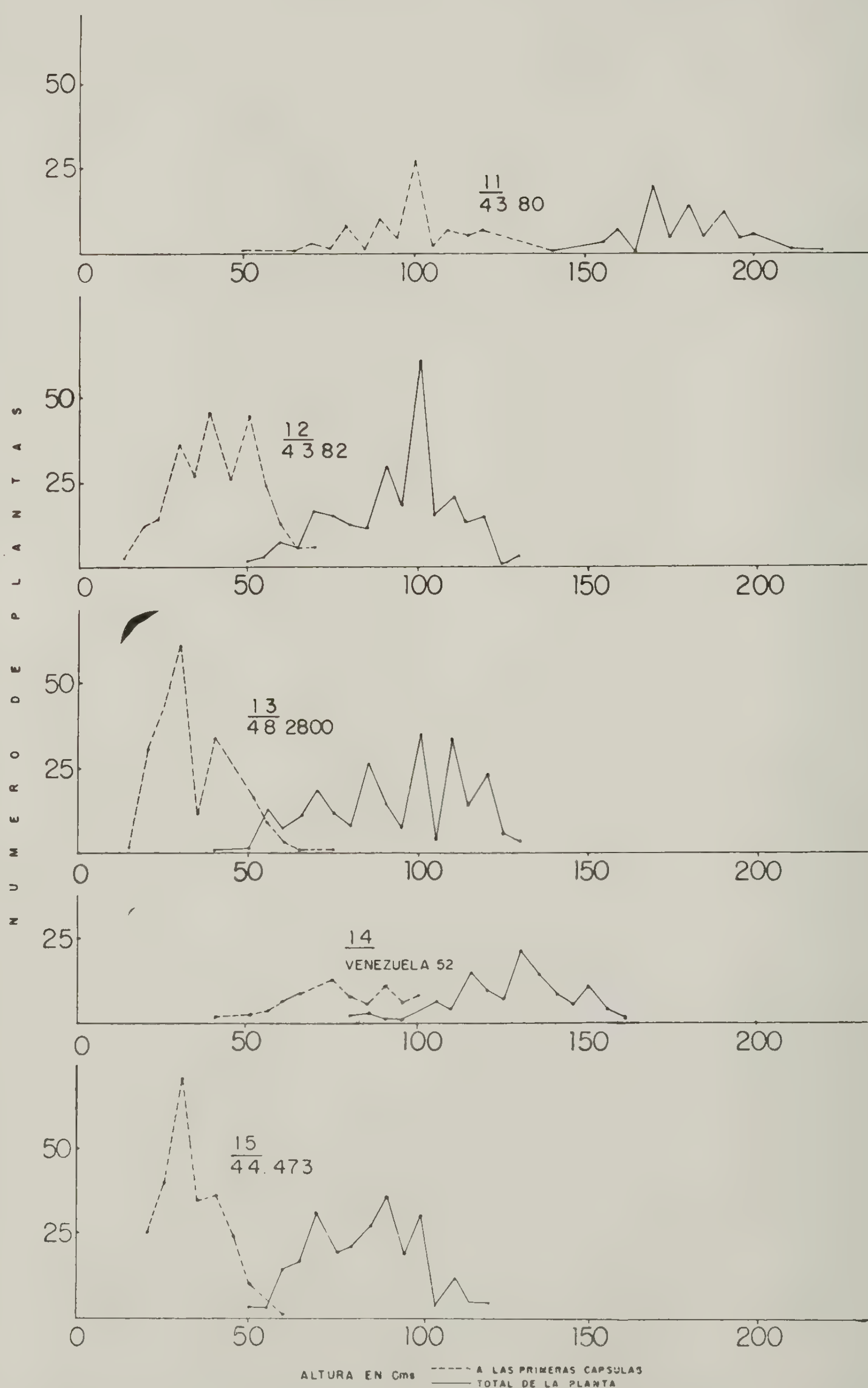
Plantas ramificadas, muy variables en la expresión de tres cápsulas de cuatro celdas por axila, entrenudos largos, cápsulas cortas, tallo fuerte, hojas lobuladas y lanceoladas; verdes al madurar. Ciclo vegetativo: 120 días.

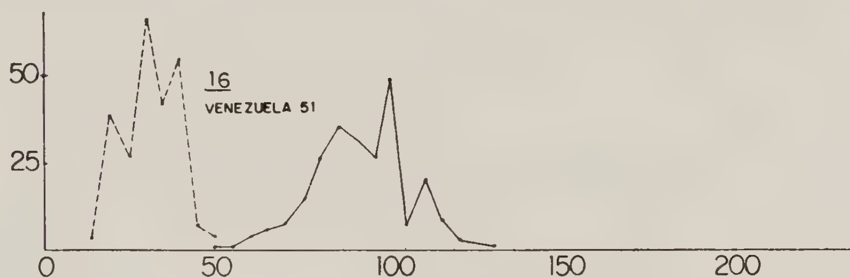


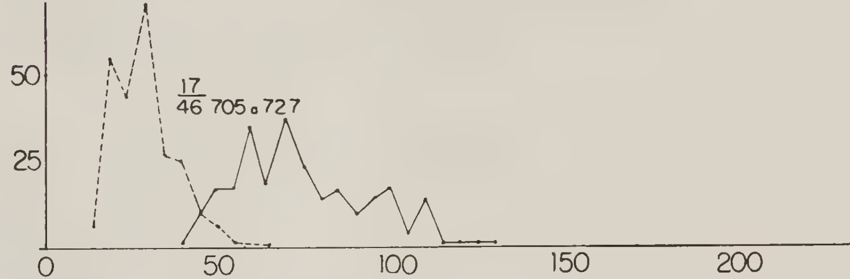
NUMERO DE PLANTAS
1
48. 2823
2
48 2818
3
48 2814
4
48.1
5
44 575
ALTURA EN Cms.
A LAS PRIMERAS CAPSULAS
TOTAL DE LA PLANTA



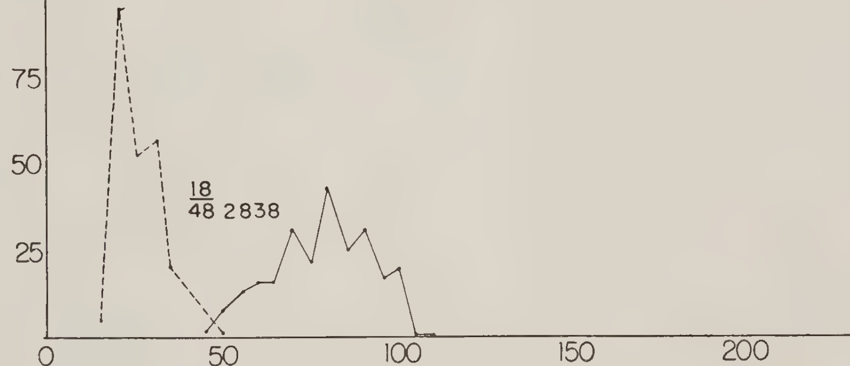
6
CRIOLLO
7
48 2803
8
48.2822
9
43 15
10
48 2849
NUMERO DE PLANTAS
ALTURA EN Cms
A LAS PRIMERAS CAPSULAS
TOTAL DE LA PLANTA

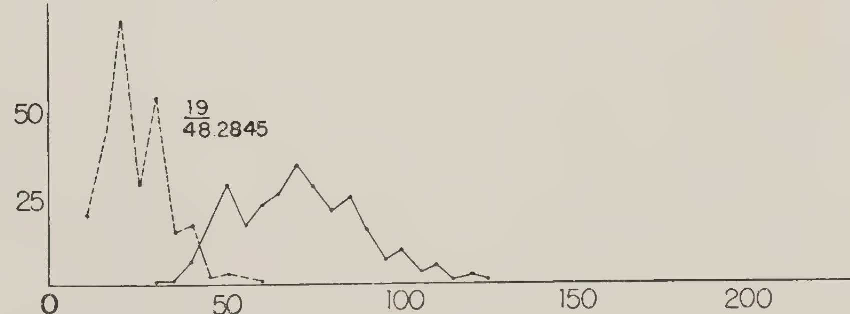

50
25
11
43 80
0
50
100
150
200
NUMERO DE PLANTAS
12
4 3 82
13
48 2800
14
VENEZUELA 52
15
44. 473
ALTURA EN Cms
A LAS PRIMERAS CAPSULAS
TOTAL DE LA PLANTA

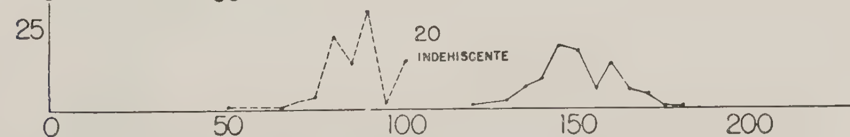




NUMERO DE PLANTAS







ALTURA EN Cms: ------ A LAS PRIMERAS CAPSULAS
—— TOTAL DE LA PLANTA

EL ENSAYO DE RENDIMIENTO EN ACARIGUA

a) Diseño experimental:

En consideración del número de variedades para ensayar y de la naturaleza del ensayo, el diseño experimental adoptado fué el de "bloques al azar" con ocho replicaciones. De cada tratamiento se sembraron, a 0,70 mts., cuatro hileras de 12,50 mts. de largo. Para el cómputo estadístico se cosecharon 8,93 mts. de cada una de las dos hileras centrales, eliminando los extremos. La superficie de apreciación de cada parcela fué por lo tanto de 12,50 m^2. El área efectiva del experimento fué de 0,56 Has.

b) Labores de campo:

La siembra se efectuó en campo de sabana sin abonar y donde anteriormente se había sembrado arroz. Se usó la máquina de mano "Planet Junior", en el orificio Nº 6 del disco. A los 34 días las plantas se entresacaron. Por la excelente preparación de la tierra, no hubo necesidad de cultivar ni de limpiar por toda la duración del ensayo. El corte y la trilla de las plantas se efectuaron a mano.

c) Rendimientos y características de la semilla:

Los tres cuadros siguientes muestran los rendimientos en kilos de semilla por hectárea (Cuadro I) y en kilos de aceite por hectárea (Cuadro II), y algunas características de la semilla (Cuadro III).

CUADRO 1

Nº	Líneas	Kgs. de semilla por Ha.
1	48.2823	858**
2	48.2818	837**
3	48.2814	821**
4	48.1	800*
5	44.575	794*
6	Criollo	780*
7	48.2803	769
8	48.2822	761
9	43.15	742
10	48.2849	734
11	43.80	724
12	43.82	695
13	48.2800	686
14	Venezuela 52 (Testigo)	671
15	44.473	625
16	Venezuela 51	625
17	46.705 a 727	617
18	48.2838	508**
19	48.2845	494**
20	Indehiscente	420**

Mínimas diferencias significativas: 5% 103,75 kgs./Ha.
1% 137,28 Kgs./Ha.

ANALISIS DE LA VARIANZA (*)

F. de V.	G. L.	S. C.	M. C.	F.
Variedades	19	3.408.932	179.417	10.45
Bloques	7	65.513	9.359	0.54
Error	133	2.282.858	17.164	
	159	5.757.303		

CUADRO 2

Nº	Línea	Kgs. de aceite por Ha. (**)	Orden de rendimiento en Kgs. de aceite por Ha.
1	48.2823	466,75	2
2	48.2818	477,09	1
3	48.2814	463,86	3
4	48.1	445,60	4
5	44.575	439,03	5
6	Criollo	418,03	7
7	48.2803	425,25	6
8	48.2822	399,52	10
9	43.15	403,64	9
10	48.2849	391,95	11
11	43.80	406,16	8
12	43.82	370,43	13
13	48.2800	334,84	12
14	Venezuela 52	328,11	17
15	44.473	338,75	14
16	Venezuela 51	328,12	16
17	46.705 a 727	335,64	15
18	48.2838	262,12	18
19	48.2845	253,42	19
20	Indehiscente	216,30	20

(*) Por el Ingº Agrº AGUSTIN DUPUY, Jefe de la División de Fitotecnia, I.N.A.
(**) Kgs. de semilla por Ha. x contenido en aceite (base húmeda).

CUADRO 3

Nº	Línea	Humedad % (*) (****)	Aceite % (**) (****) Base húmeda	Base seca	Peso de mil semillas (***)
1	48.2823	5,9	54,4	57,8	2,760
2	48.2818	5,5	57,0	60,3	2,800
3	48.2814	5,2	56,5	59,6	2,770
4	48.1	5,5	55,7	58,9	2,783
5	44.575	5,7	55,3	58,6	2,730
6	Criollo	5,8	53,6	56,9	3,113
7	48.2803	5,7	55,3	58,7	2,736
8	48.2822	5,8	52,5	55,7	3,216
9	43.15	5,8	54,4	57,7	2,566
10	48.2849	6,1	53,4	56,9	2,900
11	43.80	5,6	56,1	59,4	4,273
12	43.82	5,8	53,3	56,6	2,693
13	48.2800	5,2	56,1	59,2	2,640
14	Venezuela 52	5,9	48,9	52,0	2,840
15	44.473	5,5	54,2	57,4	2,496
16	Venezuela 51	5,8	52,5	55,7	2,516
17	46.705 a 727	6,0	54,4	57,9	2,496
18	48.2838	6,3	51,6	55,1	3,153
19	48.2845	6,0	51,3	54,6	3,113
20	Indehiscente	6,0	51,5	54,8	2,943

CONSIDERACIONES FINALES:

1. — La naturaleza del suelo, las siembras que precedieron el ensayo y otras de las condiciones descritas, influyeron negativamente sobre los rendimientos absolutos.

2. — En las condiciones del ensayo, las seis líneas siguientes resaltaron por sus altos rendimientos en comparación con el testigo (Venezuela 52): 1) 48.2823, 2) 48.2818, 3) 48.2814, con diferencia muy significativa; 4) 48.1, 5) 44.575, 6) "criollo", con diferencia significativa.

3. — Las líneas 48.2838, 48.2845, e "Indehiscente" resultaron muy significativamente inferiores al testigo.

4. — El resultado obtenido con la variedad "criollo", que dió en el presente ensayo un rendimiento significativamente superior al de las variedades mejoradas "Ve-

(*) En estufa de tiro forzado a 101°C., por tres horas.
(**) Con éter de petróleo.
(***) En gramos.
(****) Analizado por Pierre Budowski y Santiago Hurtado, de la División de Química del I.N.A.

nezuela 52" y "Venezuela 51", discrepa con los datos publicados por LANGHAM y RODRÍGUEZ (1) de ensayos anteriores hechos en Aragua y también con los de ensayos realizados en 1950 en el Instituto Nacional de Agricultura. Estos resultados, que se necesita comprobar en ulteriores ensayos, sugerirían que en Acarigua y quizás en otras regiones, el "criollo" está más adaptado que las dos variedades nombradas.

Las variedades "Venezuela 52" y, en menor escala, "Venezuela 51", son las que se cultivan extensamente en las regiones donde se ha mecanizado el cultivo, mientras que en las regiones antiguas productoras de ajonjolí, como el Estado Falcón, se cultiva extensamente la variedad "criollo".

5. — El cuadro I, ratifica los resultados modestos que se han logrado hasta ahora en el mejoramiento del ajonjolí indehiscente. El tipo, mejorado en otros aspectos, ha perdido en parte la condición de indehiscente. Se calculó, en el momento de la cosecha, el porcentaje de semilla de cápsulas abiertas y el promedio resultó de 28,6%, correspondiente a Kgs. 120 por hectárea. El rendimiento de Kgs. 420 por hectárea del cuadro I, es el rendimiento total.

6. — Si en lugar de clasificar las variedades según el rendimiento en kilogramos de semilla por hectárea, se clasifican según el rendimiento en kilogramos de aceite por hectárea, el orden de clasificación es distinto, a pesar de la relativa uniformidad de los contenidos en aceite de las variedades ensayadas. Se puede apreciar la importancia de este criterio, en base al cual 1) los agricultores serían estimulados a sembrar variedades mejoradas que produzcan mayor cantidad de aceite por hectárea; 2) la industria y los agricultores se beneficiarían de la mayor riqueza de la materia prima; 3) el producto del campo ganaría precio adecuado a su valor industrial.

7. — Las medidas de altura total de la planta y de altura hasta las primeras cápsulas se tomaron después de terminar la floración en 240 plantas de cada línea, menos en las variedades "criollo", (102 plantas) y "Venezuela 52" (122 plantas) y en las líneas 43.80 (90 plantas) e "indehiscente" (91 plantas), en las cuales se tomaron a la madurez.

Las medidas citadas indican una apreciable variabilidad intervarietal. La menor altura a los primeros frutos y una reducida altura total de la planta son beneficiosas. La homogeneidad intravarietal a este respecto, es un carácter favorable para la cosecha mecánica. Entre las líneas ensayadas, como lo revelan los gráficos, algunas como "criollo" y "Venezuela 52", son muy heterogéneas, mientras que otras, entre las cuales están las cinco de mejor rendimiento, presentan comparativamente gran homogeneidad.

AGRADECIMIENTO

Se agradece al Ingeniero Agrónomo A. DUPUY, Jefe de la División de Fitotecnia del I.N.A., la elaboración y la interpretación de los análisis estadísticos; al Ingeniero Químico P. BUDOWSKI, de la División de Química del I.N.A., las sugerencias relacionadas con la exposición de las características de la semilla: a los Peritos Agrícolas J. R. RUIZ y S. M. HINOJOSA, y al señor J. E. RUMBOS, todos de la Sección Oleaginosas de la División de Fitotecnia del I.N.A., y al señor J. CORONADO, la ayuda prestada en los trabajos de campo y otros relacionados con el ensayo.

En particular se agradece al señor E. CHOLLET el arrendamiento gratuito de la tierra y su valiosa y desinteresada colaboración.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1) LANGHAM, D. G. 1945. Plantas de ajonjolí (**Sesamum indicum** L.) que se tornan amarillas antes de la madurez. MAC, Caracas, Circ. Nº 11.

2) . . . y RODRIGUEZ, M., 1945. El ajonjolí (**Sesamum indicum** L.) Su cultivo, explotación y mejoramiento. MAC, Caracas, Boletín Nº 2.

3) . . . 1946. Dos nuevas variedades de ajonjolí: Venezuela 51 y Venezuela 52. MAC, Caracas, Circ. Nº 15.

4) . . . 1947. Abrete sésamo. MAC, Caracas, Circ. Nº 17.

NOTAS

633.51: 632.78 (Heliothis) (87)

UNA NOTA SOBRE *HELIOTHIS VIRESCENS* (F.) COMO INSECTO DEL ALGODONERO EN VENEZUELA

Por

LUIS A. SALAS F. [1]

Durante una inspección en plantaciones de algodón en la Colonia Turén, dependencia del Instituto Agrario Nacional, en el Estado Portuguesa, el 12 de octubre del pasado año 1950, el autor de esta nota halló todos los botones florales (doce) de una planta joven de algodón destruídos por una larva de un lepidóptero, que más tarde fué identificado como *Heliothis virescens* (F.). Este hallazgo permite incluir este insecto en el grupo de insectos nocivos a esta malvácea en Venezuela, da a la vez un ejemplo de los cambios constantes de las relaciones entre los insectos y las plantas, e ilustra sobre el interesante hecho biológico de adaptación de una especie insectil a plantas no conocidas anteriormente como huéspedes de la misma.

Su congénere, *Heliothis obsoleta* (F.) es bien conocido como insecto del algodón en la zona algodonera de los valles de Aragua y Carabobo, y son varios los datos que tenemos sobre este insecto como plaga de dicha malvácea, pero la especie *virescens* no había sido nunca reportada en este país como insecto del algodón, aunque bien se le conoce como plaga en tabaco, tomate, garbanzo, quinchoncho y ajonjolí.

P. FENJVES (1), en su trabajo, recientemente publicado, sobre problemas de Entomología Aplicada en Venezuela, dice al respecto:

> "*Heliothis virescens* F. se conoce en Perú desde 1909 pero solamente desde el año 1937 se considera como importante plaga del algodón, ya que destruye en algunos valles, Cañete principalmente, las primeras cápsulas de esta planta (WILLE, 1943). *H. virescens* es un insecto dañino también en Venezuela, y parece que en este país viven dos sub-especies, las cuales se pueden diferenciar morfológicamente. Los daños se conocen principalmente en tabaco, en que se

---

(1) Ing. Agr. M. Sc. Jefe de la División de Entomología y Zoología, Instituto Nacional de Agricultura, Ministerio de Agricultura y Cría. Maracay, Estado Aragua.

designa como "cogollero del tabaco", y puede causar estragos importantes. El ataque por este nóctuido puede ser grave, también, en tomate, *Sesamum indicum* (ajonjolí), *Cicer arietinum* (garbanzo), pero *H. virescens* es desconocido en Venezuela en algodón. Parece, por lo tanto, que esta especie se adaptó aquí y en muchos otros países suramericanos solamente en leguminosas y solanáceas, mientras que en Perú logró adaptarse también en malváceas. No está excluído que esta especie morfológicamente tan variable se pueda pueda desarrollar también biológicamente, y que tarde o temprano se deberá contar entre los insectos dañinos al algodón en Venezuela". (Traducción).

C. H. T. Townsend (2) fué el primero que mencionó este nóctuido como enemigo del algodonero en Perú; más tarde J. Poppe (3) lo citó como insecto dañino al algodón en la zona de Piura, en el extremo norte de la costa peruana; y, finalmente, J. E. Wille en varias publicaciones lo vuelve a mencionar como de importancia económica para esta malvácea en ese país. C. E. Wilson (4) lo reportó de las Islas Vírgenes, en las Antillas menores. Y L. O. T. Mendes (5) lo denunció como una plaga severa del algodón cultivado en el Estado de Sao Paulo, Brasil.

Aunque Wille (6) menciona que solamente en Suramérica este insecto ha aparecido como dañino al algodonero, y que en Norteamérica nunca se ha mencionado dañando esta planta, J. W. Folsom (7) lo halló casi tan común como *H. obsoleta* en plantaciones de algodón en Luisiana en el año 1935. Por lo tanto, según los datos obtenidos por el autor, *H. virescens* se conoce como insecto del algodonero en Perú, Brasil, Islas Vírgenes, Estados Unidos de Norte América y, ahora, en Venezuela.

El hecho de que *H. virescens* haya sido hallado atacando algodón en este país da lugar a tomarlo seriamente en consideración en los planes de incremento futuro de las áreas de cultivo de esta malvácea. No se puede predecir la mayor o menor importancia que este insecto pueda adquirir con el transcurso del tiempo, pero es necesario prestarle la debida atención para que no llegue a sorprendernos una aparición súbita de gravedad.

El autor cree que es muy necesario tomar en cuenta las observaciones de Wille, que se refieren a la marcada atractividad que el garbanzo muestra para *H. virescens* bajo las condiciones ecológicas de la costa del Perú. Sería de valor probar el uso de este cultivo como planta trampa, repitiendo los ensayos bajo las condiciones de Venezuela, para descubrir el valor que pudiera tener en el control de esta plaga, dado el caso de que llegue la gradación del insecto a tal punto que sea necesario su combate, antes de pensar en el uso exclusivo de insticidas que pudiera resultar más dispendioso. En el Perú — y posiblemente en otros países también — se conocen ciertos enemigos naturales, que ofrecen la posibilidad del control biológico [1].

SUMMARY

Heliothis virescens (F.) (Lepid., Noctuidae) is reported for the first time attacking cotton in Venezuela. A review of the literature concerning this insect in other countries is given, and its present status is discussed.

BIBLIOGRAFIA

1) FENJVES, P., 1950. — Einige Probleme der angewandten Entomologie in Venezuela. Mitt. Schweiz Ent. Ges. Berna, 23 (2): 135-154.

2) TOWNSEND, C. H. T., 1928.—Insectos que atacan al algodón y a la caña de azúcar en el Perú. Estac. Exp. Agric. de La Molina, Lima, Bol. 1.

3) POPPE, J. B., 1929.—Principales insectos que dañan al algodón en Piura. La Vida Agrícola. Soc. Nac. Agrar., Lima, 6: 283-290.

4) WILSON, C. E., 1923.—Insect pests of cotton in St. Croix and means of combating them. Virgin Is. Agr. Exp. Stat. St. Croix, Bull. 3.

5) MENDES, L. O. T., 1927.—A lagarta das macas do algodoneiro, **Chloridea virescens** (F). Bol. Tec. Nº 28. Inst. Agron. de Campinas. Sao Paulo.

6) WILLE, J. E., 1940.—Observaciones sobre **Heliothis virescens** F. como plaga del algodonero en el Perú (Lep.). Rev. Entom., Río de Janeiro, 11: 584-588.

7) FOLSOM, J. W., 1936.—Notes on little known Cotton Insects. J. Econ. Ent., Menasha, Wis., 29 (2): 282-285.

633.18: 632.444 (Rhizoctonia)

MANCHA DE LA HOJA ENVAINADORA DEL ARROZ CAUSADA POR *RHIZOCTONIA SOLANI*

Por

GINO MALAGUTI [1]

En Portuguesa, en cultivos de arroz (*Oryza sativa* L.) sin riego, efectuados durante la estación lluviosa (Mayo-Septiembre), se ha encontrado desde 1949 y con mayor frecuencia en 1950, una enfermedad, aún no senalada en Venezuela, pero descrita, desde hace tiempo, en muchos países arroceros y atribuída a *Sclerotium irregolare* MIY, a *Hypochnus sasakii* SHIRAI, a *Rhizoctonia solani* KÜHN, a *Rhizoctonia oryzae* RYKER and GOOCH, o a *Rhizoctonia zeae* VOOR.

En las hojas envainadoras se notan manchas ojivales, alargadas, de 1-2,5 hasta 4,3 cms. de largo y la mitad de ancho, de color crema o gris amarillento con los bordes más obscuros, bien marcados y definidos, de color castaño. Las manchas se observaron en la región basal de plantas adultas, desde la época de floración hasta la época de maduración, hasta una altura de 8-15 cms. del suelo (Fig. 1, A).

En la epidermis de los tejidos muertos se encuentra un micelio de color castaño, muy fino, no visible a simple vista, el cual origina en la superficie esclerocios que se caen fácilmente al suelo. El color de éstos es primero blanquecino, luego blanco amarillento y después castaño.

Tallos de arroz con los síntomas descritos, puestos en cámara húmeda han producido esclerocios al cabo de 13-17 días. El hongo se cultiva fácilmente en los medios comunes. El agar de papa glucosado al 2% cubre en dos días la caja de Petri de 9 cms. de diámetro (Fig. 2). El micelio joven es blanco hialino, con abundante desarrollo aéreo; las hifas producen ramas que generalmente salen en ángulo agudo o casi recto, un poco comprimidas en el punto de unión y con un tabique a poca distancia de este punto. La hifa principal mide 3-9 micrones de ancho.

Los esclerocios se forman a los 3-5 días; cuando jóvenes son blancos, más o menos esféricos y constituidos por una reunión de hifas cortas con las células tí-

(1) Doctor en Ciencias Agrarias, Ingeniero Agrónomo Adjunto en la División de Fitopatología, Instituto Nacional de Agricultura, Maracay, Estado Aragua.

picas en forma de barril que varían de 16-130 micrones de largo y 4-21,3 de ancho. Luego toman un color castaño y castaño obscuro; son de forma irregular, no lisos, más bien aterciopelados en la superficie conectados con hifas y a veces reunidos en masas. El diámetro es variable, con un promedio de 2,2 mm., llegando hasta 4-5 mm. En cultivo natural sobre pedazos de tubérculos de papas el desarrollo fué más rápido, la formación del micelio aéreo abundante y los esclerocios muy numerosos.

Las inoculaciones efectuadas en las hojas envainadoras de plantas de arroz adultas, produjeron la enfermedad (Fig. 1, B); por el contrario las inoculaciones en semilleros y plántulas dieron resultados negativos, así como también las inoculaciones en plantitas de naranjo agrio.

Semillas de caraotas sembradas en terreno inoculado han germinado dando plantitas que, luego presentaron una podredumbre del tallo a la altura del cuello (Fig. 1, C). Asimismo las inoculaciones a plantitas de tomate y berenjena dieron resultados positivos.

La enfermedad arriba descrita, aunque muy común, no es hasta la fecha de importancia económica para el cultivo del arroz en Venezuela ya que el daño anotado se limita a un simple y pequeño debilitamiento de la planta, probablemente sin afectar la cosecha.

Por el contrario en los países orientales una enfermedad, con síntomas idénticos a los descritos, es de las más graves en el arroz. Ataca, además de las hojas envainadoras, a las plantitas jóvenes. PALO en 1926 (1) describiendo la enfermedad en las Filipinas, la atribuyó a un hongo perteneciente al grupo de *R. solani* que según PARK and BERTUS (2) sería la forma imperfecta de *Corticium solani* (PRILL et DEL) BOURD et GÁLZ; mientras que autores japoneses (SAWADA, SASAKI, ENDO) la atribuyeron a *H. sasakii*. Según ellos sería en ciertos aspectos distinto de *R. solani*. ENDO en 1931 (3), en un estudio comparativo de los dos hongos afirma que son idénticos.

En India en 1932, PARK and BERTUS atribuyeron la enfermedad a *R. solani* y en 1934, WEI (4) en China, la atribuyó a *H. sasakii*, cuya forma perfecta, según el mismo autor, sería el *Corticium vagum* BERT et CURT. RYKER and GOOCH (5) en 1938, estudiaron los hongos de los países orientales causantes de la enfermedad y consideraron dichos organismos como una raza de *R. solani* caracterizada por esclerocios grandes. Los mismos autores estudiaron la enfermedad en Estados Unidos y la atribuyeron a *R. oryzae*. El hongo no produce esclerocios en la naturaleza, no ataca a las plantitas de arroz, ni a las de caraotas, tomate y berenjena.

De los estudios citados, por la característica de la enfermedad, forma y desarrollo del hongo y manera de ataque, la *Rhizoctonia* encontrada en Venezuela como causa de las manchas de las hojas envainadoras del arroz, es igual al organismo descrito en Japón como *H. sasakii* y perteneciente al grupo de *R. solani*.

Los autores han encontrado que la temperatura óptima para el desarrollo de la

enfermedad es de 28-30°C. y que la humedad relativa es de 85-88%. La enfermedad se encuentra en los lugares más húmedos y donde la siembra es más densa.

SUMMARY

A Rhizoctonia sheath spot disease ocurring on rice is reported for the first time in Venezuela and observations on morphology and pathogenicity of the causal organism are given. The fungus agrees with the one described in Japan as *Hypochnus sasakii,* falling in the group of *Rhizoctonia solani.*

BIBLIOGRAFIA

(1) PALO, M. A. 1926.—Rhizoctonia disease of rice. I. A study of the disease and the influence of certain conditions upon the viability of the sclerotia bodies of the causal fungus. Philipp. Agr. XV: 361-375. (en R.A.M. VI-252).

(2) PARK, M. and L. S. BERTUS. 1932.—Sclerotial diseases of rice in Ceylon. I. Rhizoctonia solani Kühn.—Ann. Bot. Roy. Gar. Peradeniya XI: 319-331. (en R.A.M. XI-599).

(3) ENDO, S. 1930.—Comparative studies on the morphology and physiology of Japanese and Philippine Hypochenus, as well as Hypochnus solani.—Agr. studies 14-3. (en R. A.M. XI-1).

(4) WEI, C. T. 1934.—Rhizoctonia sheath blight of rice.—Nanking Coll. Agr. and Forestry Bull. 15 (n.s.) (en R.A.M. XIII-725).

(5) RYKER, T. C. and F. S. GOOCH. 1938.—Rhizoctonia sheath spot of rice. Phytopath. XVIII: 233-246.

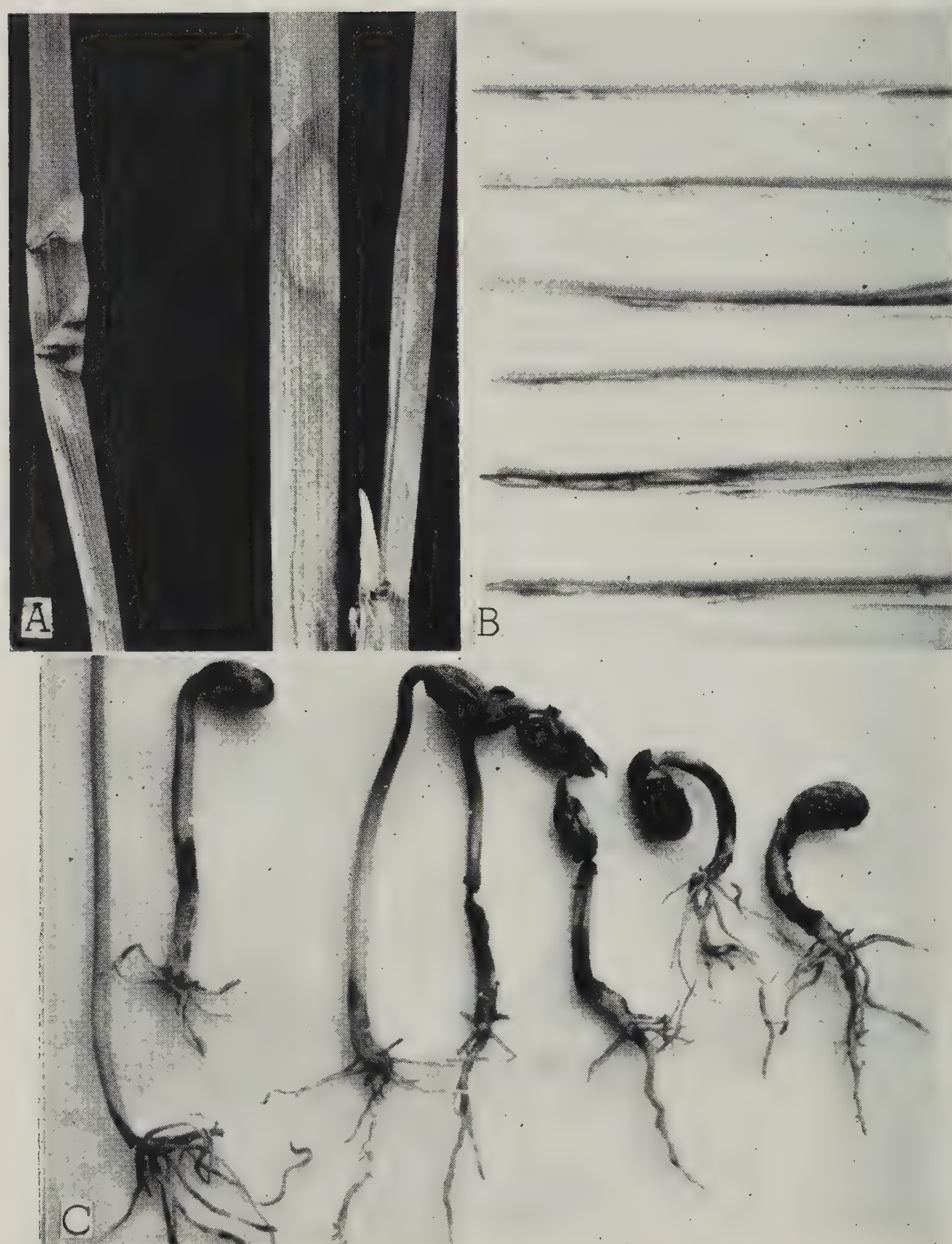


Figura 1

A. Tallos de arroz con manchas causadas por **Rhizoctonia.**
B.. Inoculaciones artificiales en tallos de arroz con **Rhizoctonia.**
C. Plantitas de caraotas en terreno inoculado con **Rhizoctonia.**



Figura 2

Cultivo de **Rhizoctonia** de tallo de arroz, 10 días después de la siembra.
A. Sobre agar de papa glucosada.
B. Sobre agar Crapeck.
C. Sobre agar de maíz.

633.15: 575.12: 631.523

EL CARACTER DE "ANTERAS INDEHISCENTES" EN MAIZ Y SU POSIBLE UTILIZACION EN LA PRODUCCION DE HIBRIDOS [1]

En las líneas autofecundadas de variedades locales de maíz, aparecen con frecuencia nuevos caracteres genéticos. Este hecho común tiene importancia no solamente por el interés científico que encierran muchos de estos caracteres nuevos, sino también porque algunos de ellos son susceptibles de utilización práctica en el campo de la Fitotecnia. Este es el caso al cual vamos a referirnos en la presente nota.

En 1948, trabajando en el campo experimental de la Facultad de Ingeniería Agronómica, en El Valle (D. F.), observamos que entre numerosas autofecundaciones de la variedad local "Chuco amarillo" había un "pedigree" que segregaba plantas cuyas anteras no soltaban polen. La prueba del lugol demostró que el polen contenido dentro de las anteras indehiscentes era viable. Las plantas que manifestaban el carácter fueron autofecundadas y cruzadas por plantas normales para empezar su estudio genético.

Las tres anteras de cada flor emergen de las glumas formando como un bloque separable mecánicamente. En esta forma quedan colgando de sus respectivos filamentos hasta completa sequedad sin producirse la dehiscencia. Los experimentos posteriores han comprobado que el carácter "anteras indehiscentes" en maíz está condicionado por un simple gen recesivo, para el cual se sugiere el símbolo **id**.

Uso fitotécnico en la confección de híbridos. — El procedimiento corriente para la producción comercial de semilla híbrida, se puede resumir en los siguientes puntos: 1) Siembra de parcelas de tres o más hileras del parental femenino, separadas por una o dos hileras del parental masculino. 2) Cuando se aproxima la época de floración, es necesario despanojar las plantas del parental femenino, halando la ponoja que comienza a salir, verticalmente hacia arriba. 3) Dejar el campo en esta forma para que las hileras despanojadas (madres) se fecunden con el polen proveniente de las hileras padres. Este proceso implica una operación manual muy morosa en un corto período: la castración o despanojado.

(1) Publicación Nº 2 del Departamento de Genética de la Facultad de Ingeniería Agronómica; y
Nº 2 de la División de Fitotecnia del I.N.A.

En Venezuela, las larvas del díptero *Euxecta spp.* penetran por la herida causada en el despanojado, descienden a lo largo de tallo produciéndose una podredumbre que afecta la formación de la mazorca y en muchos casos la hace abortar completamente. El daño puede evitarse con aplicaciones de D.D.T. en polvo al 5% inmediatamente después de arrancar la panoja, lo cual constituye una operación adicional que demora y encarece más la castración.

Los genetistas han pensado en eliminar la castración usando ciertos caracteres de esterilidad masculina: los "macho-estériles" genéticos **m s** y los "macho-estériles" citoplásmicos simbolizados (**S**).

Los "macho-estériles" genéticos dependen de genes simples cuya expresión se manifiesta en el aborto de los granos de polen. En la actualidad se conocen muchos de estos genes. SINGLETON y JONES [1], en 1930, estudiaron el **ms** del cromosoma 6, muy cerca del par **Y y** que diferencia endosperma amarillo y blanco respectivamente.

El uso fitotécnico de estos genes, en lo relativo a eliminar la castración, está limitado por dos condiciones principales: 1) El genotipo **ms ms** no se puede reconocer en los granos o entre plántulas. Sólo se pueden usar aquellos "macho-estériles" estrechamente ligados a algún carácter visible; en este sentido el **ms** de SINGLETON y JONES sería el más aprovechable por su proximidad al par **Y y**. 2) Al no producir polen, es imposible el mantenimiento de la línea madre en estado homocigota **ms ms**. Su conservación se logra en constante retrocruza.

Veamos un ejemplo ilustrativo; supongamos las líneas A y B poseedoras de buena capacidad específica de combinación y de endosperma blanco. El primer paso consistiría en transformar el complejo hereditario de la línea A (madre) por una parte a la condición heterocigota **Y y Ms ms** y por otra a la homocigota **y y ms ms**.

(A) **y y ms ms** × (A) **Y y Ms ms**

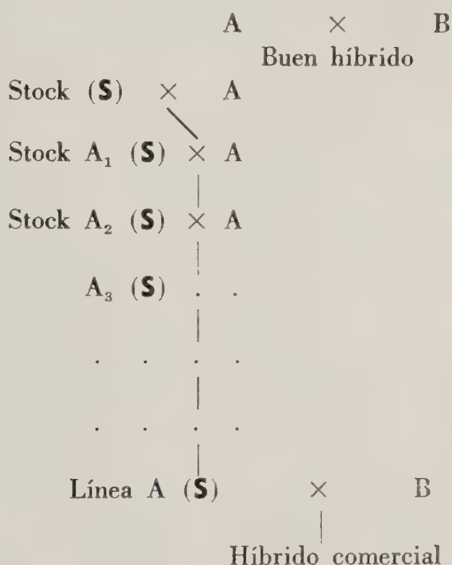
Esta retrocruza da 50% de granos blancos y 50% de granos amarillos. Siendo el porcentaje de recombinación pequeño entre el par **Y y** y el par **Ms ms**, la gran mayoría de los descendientes serán de los genotipos paternos. Los granos blancos se separarán para cruzarlos con la línea B, la que se mantiene en su forma original, a la vez que para seguir las retrocruzas con los amarillos. La eliminación de la castración por este método no es 100% efectiva pues, como dijimos antes, algunos de los granos blancos no son homocigotas "macho-estéril". Además hay que conservar la línea A en dos "stocks" y sólo usar la mitad de la semilla producida. La separación de los granos blancos y amarillos se podría hacer económicamente factible por

(1) SINGLETON, W. A. and D. F. Jones. 1930. Heritable characters of maize: XXXV - male sterile. Jour. Hered. 21: 266-268.

procedimientos fotoeléctricos. Para los híbridos dobles, que son los comercialmente usados, los genes **ms** no se pueden utilizar en la eliminación de la castración.

La existencia de los "macho-estériles" citoplásmicos en maíz, comunicados por RHOADES [1] en 1933, sugirió a los genetistas un nuevo camino para la eliminación de la castración. Este "macho-estéril" citoplásmico, procedía de maíces de Bolivia. Otros fueron hallados en Argentina y estudiados por E. GINI [2] en 1939. Esta condición de esterilidad masculina solamente se transmite por los óvulos y no por el polen. El cruce de estos "macho-estériles" citoplásmicos con polen de una línea normal dada, producirá toda la descendencia "macho-estéril" y esta situación se repetirá en todas las retrocruzas sucesivas.

El siguiente esquema resume el uso de los "macho-estériles" citoplásmicos:



Pero esta semilla híbrida no podría ser entregada al agricultor, ya que todas las plantas producidas serán "macho-estériles" y su cultivo no daría polen; dificultad que puede subsanarse parcialmente, por ejemplo, mezclándole cierta cantidad de semilla del híbrido original A x B. Pero eso a su vez nos obliga a la necesidad de confeccionar cierta cantidad de este híbrido castrando la línea A.

Un camino promisorio lo dan ciertos genes neutralizadores de la esterilidad

(1) RHOADES, M. M. 1933. Cytoplasmic inheritance of male sterility in **Zea mays.** Journ. Genet. 27: 71-93.
(2) GINI, E. 1939.—Estudios sobre esterilidad en maíces regionales de la Argentina. Anales Inst. Fitot. Santa Catalina. **1**: 135-158.

masculina citoplásmica que, introducidos por el padre polinizador B, restaurarían la fertilidad en los híbridos cultivados por el agricultor .

Como en el caso anterior, la línea madre tiene que conservarse en dos "stocks". Las otras objeciones del procedimiento anterior quedan eliminadas.

Para el híbrido de tres líneas, el híbrido madre tiene que ser (**S**) ; en cambio el polinizador debe llevar genes restauradores de la fertilidad que aseguren la futura producción de polen.

El carácter "anteras indehiscentes" es prácticamente un "macho-estéril" genético; pero un macho estéril facultativo. La posibilidad de autofecundación rompiendo mecánicamente las anteras permite conservar la línea madre en estado homocigota.

Se puede sospechar que algunos insectos masticadores que atacan al maíz, rompan cierta proporción de anteras en el campo, liberando el polen. Esto nos indujo a realizar experimentos para determinar el porcentaje de polen de plantas "anteras indehiscentes" que realmente funciona en el campo.

EXPERIMENTOS PARA LA DETERMINACION DEL POLEN FUNCIONAL DE PLANTAS "ANTERAS INDEHISCENTES" EN CONDICIONES DE CAMPO.— El experimento pensado para la estimación del porcentaje de polen efectivo, consiste en usar en el "stock" "anteras indehiscentes" un gen recesivo de expresión fácilmente visible sobre el mismo "stock" y un gen dominante que se pueda reconocer sobre el "stock" de anteras normales. Así, por ejemplo, en la actualidad se está construyendo el "stock" homocigota **id id Su su y y** , para sembrarlo en hileras alternadas con la variedad "Pajimaca" de constitución homocigota para los respectivos alelomorfos, **Id Id su su Y Y**. En esta forma se puede hacer la estimación del porcentaje de polen funcional, por un lado, haciendo el recuento de los granos amarillos y blancos en las hileras "anteras indehiscentes" y por otro lado contando los granos lisos y rugosos sobre la variedad "Pajimaca".

Por no poseer todavía las combinaciones mencionadas, se hizo el siguiente experimento preliminar: hileras 1, 3, 5, 7 y 9 de la variedad "Venezuela - 3" (**Id Id y y**) e hileras 2, 4, 6, 8, de un "stock" "anteras indehiscentes" procedentes de una planta autofecundada (**id id Y Y**). En cada hilera se sembraron 30 granos. La variedad "Venezuela - 3" floreció con unos días de anticipación con respecto a la floración del "stock" "anteras indehiscentes". Además las plantas del "Venezuela - 3" fueron más altas. Para tomar en cuenta esta doble disparidad se cosecharon separadamente las primeras y segundas mazorcas de las hileras "Venezuela - 3". El recuento se efectuó sobre esta variedad, separando los granos blancos y amarillos en cada una de las primeras y segundas mazorcas de cada planta de cada hilera.

El número total de granos fué de 84.670 dentro de los cuales sólo 212 fueron amarillos o sea el 0,2501 %.

Para determinar si los datos de este experimento son homogéneos, se ha efec-

tuado una división jerárquica de los mismos y aplicado la fórmula de BRANDT y SNEDECOR para heterogeneidad, siguiendo el ejemplo de R. A. FISHER [1].

Para la formación de los grupos y sub-grupos en la clasificación jerárquica se ha determinado la incidencia de granos amarillos en mazorcas individuales, agrupados luego en primeras y segundas mazorcas por hilera y luego en primeras y segundas mazorcas en el total de hileras.

El Cuadro I resume todo el análisis.

CUADRO I. — *Valores totales de X^2 para heterogeneidad en la incidencia de granos amarillos en grupos y sub-grupos con los grados de libertad y los valores de probabilidad correspondientes:*

	Mazorcas individuales	Total en cada hilera (primeras: segundas mazorcas)	Total de hileras (primeras: segundas mazorcas)
X^2	1077,16	78,92	1,92
GL.	191	8	1
P :	$< 0{,}01$	$< 0{,}01$	0,2 - 0,1

Se ve claramente que no hay heterogeneidad entre primeras y segundas mazorcas o sea que la influencia de la disparidad existente ha sido uniforme. La heterogeneidad entre las hileras es manifiesta, lo mismo que dentro de las hileras.

Esta heterogeneidad hace pensar que dentro del "stock" "anteras indehiscentes" pudiera haber habido alguna planta que no fuera homocigota **id**. Como no se revisaron las plantas en los días de floración ni se efectuó la cosecha anotando la posición topográfica de cada mazorca, no se ha podido localizar este foco de discrepancia.

Se hizo otro análisis de X^2 similar al anterior para saber si la heterogeneidad entre las hileras era influída por su posición, comparando las dos hileras exteriores con las tres interiores del experimento. El Cuadro II resume estos cálculos.

CUADRO II. — *Valores totales de X^2 para heterogeneidad en la incidencia de granos amarillos en hileras exteriores* (1 *y* 9), *y centrales* (3, 5 *y* 7) *con los grados de libertad y los valores de probabilidad correspondientes:*

	Mazorcas individuales	Total en cada hilera	Total hileras (exteriores: centrales)
X^2	1077,16	212,64	53,62
GL.	191	8	1
P :	$< 0{,}01$	$< 0{,}01$	$< 0{,}01$

1) FISCHER, R. A. 1946.—Statistical methods for reesarch workers, Oliver and Boyd. London.

Hay gran heterogeneidad entre hileras exteriores y centrales. El valor de X^2 para totales en cada hilera sigue siendo muy significativo.

De las hileras pares del experimento **id id Y Y** (indehiscente amarillo), se cosecharon muchas mazorcas. Se desgranaron juntas. Se sembrará una muestra de 1.000 granos. De estos granos, los procedentes de polen "Venezuela - 3" serán **Id id Y y** y producirán plantas con anteras normales. En cambio las que procedan de polen **id** tendrán "anteras indehiscentes". Las plantas "anteras indehiscentes" sobre el total, constituirá una nueva estimación del porcentaje de polen efectivo del indehiscente.

RESUMEN. — 1: Se notifica la existencia de un nuevo gen: "anteras indehiscentes", en el maíz, para el cual se adopta el símbolo **id**.

2: Se sugiere la posibilidad del uso de **id** como "macho-estéril" facultativo, en la confección de híbridos.

3: En un experimento *ad-hoc* en condiciones de campo, en el que se sembraron hileras alternadas de los "stocks" **id Y** e **Id y**, la proporción de polen efectivo de "anteras indehiscentes" determinada por recuentos de granos blancos y amarillos sobre el "stock" **Id y** ha sido de 0,2501 %. A pesar de que esta proporción es en sí pequeña, el análisis de la heterogeneidad todavía revela que probablemente alguna de las plantas del "stock" **id Y** ha sido heterocigota para **id**, aumentando esto la presencia de granos amarillos en el experimento.

SUMMARY

1) A new gene conditioning indehiscent anthers in maize is reported. Its symbol being **id**.

2) The possibility of using **id** as a facultative male-sterile in the production of hybrids is suggested.

3) The proportion of effective polen of the "indehiscent anthers" under field conditions was determined in a preliminary experiment — in which alternate rows of the stocks **id Y** and **Id y** were planted — by counting white and yellow grains on the stock **Id y**. The incidence of yellow grains obtained was 0.2501 %. In spite of the fact that this proportion is small by itself, the heterogeneity analysis reveals that some of the plants in the stock **id Y** probably has been heterozygous for **id**, which increases the presence of yellow grains in the experiment.

S. Horovitz y P. Obregón.

Dept. de Genética de la Facultad de Ing.
Agronómica y División de Fitotecnia
del I.N.A.

576.312.25: 633.8. : 584.32 Schoenocaulon

LOS CROMOSOMAS DE SCHOENOCAULON OFFICINALE (CEBADILLA) (*)

—

El género *Schoenocaulon* se distribuye desde los Estados Unidos hasta el Perú. En América del Norte se encuentran ocho o nueve especies, de éstas: *S. gracile*, crece en bosques arenosos de pinos desde Georgia hasta Florida. *S. Drummodi* y *S. texanum* en Texas. También se describió *S. dubium* procedente de Estados Unidos. Allí se designan estas especies con los nombres vulgares de "green lily" y "feather shank". Según BRINKER, en Méjico se encuentran diecinueve especies y entre éstas se incluye *S. officinale*. Es la única especie de este género que se encuentra en Suramérica, (Venezuela y Perú). Su distribución geográfica también abarca Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras. En Venezuela crece en sabanas pendientes de los alrededores de Caracas y en general en lugares templados de la Cordillera de la Costa, en zonas altas de San Juan de Los Morros y en Los Andes a alturas que oscilan entre los 1.000 y 1.500 metros sobre el nivel del mar. Florece en los meses de noviembre y diciembre y crece en las partes más iluminadas de la sabana. La figura Nº 1 representa un ejemplar de los alrededores de Caracas.

El estudio citológico de este género no había sido hasta ahora iniciado y solamente se conocían los números básicos de 8, 10 y 11 pares de cromosomas, para la tribu *Veratreae* (2).

El número diploide de cromosomas en *S. officinale* determinado sobre células madres del polen, es de dieciséis. La figura Nº 2 corresponde a una Metafase I, en la que se observan ocho bivalentes. Los cromosomas son pequeños, pero puede apreciarse diferencia de tamaño entre algunos de ellos. Se observa siempre uno de los más grandes unido al nucleolo. La meiosis es normal y en la anafase se ve claramente la migración de ocho cromosomas a cada polo. Hay formación de membrana separatriz (cell plate) al final de telofase I.

DORA M. DE ZERPA, *Ingº Agrº*
Departamento de Genética de la Facultad de Ingeniería Agronómica.

(*) Publicación Nº 1 del Departamento de Genética de la Facultad de Ingeniería Agronómica.
(2) DARLINGTON, C. D. and E. K. JANAKI. Ammal. 1945. Chromosome Atlas of Cultivated plants. London. George Allen and Unwin Ltd.

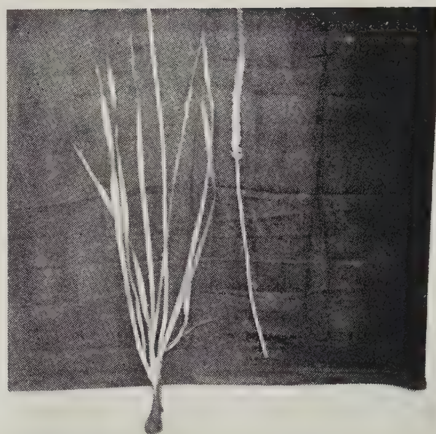


Figura Nº 1

Schoenocaulon officinale, ejemplar recolectado en los alrededores de Caracas, 1,20 tamaño natural.

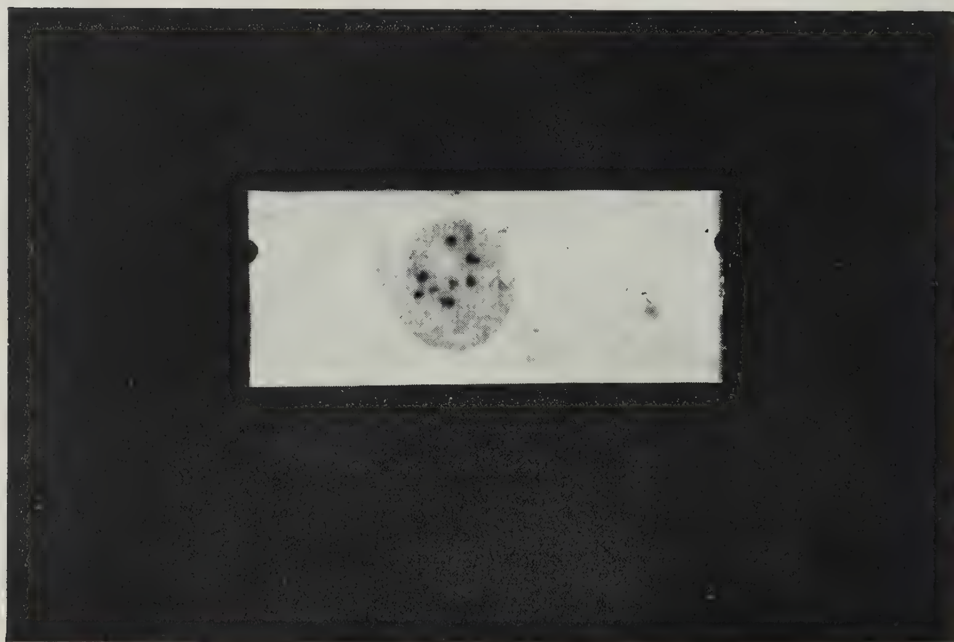


Figura Nº 2

Fotomicrografía de célula madre de polen en Metafase I.

INFORMACION Y NOTICIAS

VISITA DEL DR. J. G. HAWKES A VENEZUELA. — El renombrado genetista inglés, especialista en papas, Dr. J. G. HAWKES, realizó un viaje de estudios al país en la primera quincena de diciembre de 1950 invitado especialmente por el Ministerio de Agricultura y Cría. El Dr. HAWKES ha organizado los planes del mejoramiento de papas en Colombia y ha fundado una estación experimental dedicada a este cultivo. El propósito del viaje ha sido estudiar el problema actual de la producción de papas en el país; orientar el programa fitotécnico; elegir un sitio adecuado para una estación experimental de papas; realizar viajes de observación y recolección de plantas autóctonas de Venezuela. Durante su permanencia, el Dr. HAWKES dictó las siguientes conferencias:

I — Historia de la papa. Dictada en la Facultad de Ingeniería Agronómica en Caracas.

II — Evolución de las especies del género *Solanum* de la Sección Tuberarium y su uso fitotécnico. Dictada en la Facultad de Ingeniería Agronómica en Maracay.

III — El programa de fito-mejoramiento de papas en Colombia. Dictada en el Instituto Nacional de Agricultura en Maracay.

IV — Programa de otras investigaciones en papas en Colombia. Dictada en el Instituto Nacional de Agricultura en Maracay.

V — Problemas de papas en Venezuela y sugestiones con el fin de resolverlos. Conferencia dictada en la Cámara Agrícola de Venezuela en Caracas.

El Dr. HAWKES cumplió su programa a cabalidad y con brillante éxito proponiendo al Ministerio de Agricultura y Cría un plan de organización de las investigaciones sobre papas en el país.

Sus conferencias serán editadas en un volumen especial que aparecerá en breve.

CONFERENCIA DEL DR. ROY HANSBERRY. — Bajos los auspicios de la Facultad de Ingeniería Agronómica y el Departamento de Entomología de la misma, el Dr. ROY HANSBERRY, Director del Laboratorio de Investigaciones Agrícolas de la Shell Caribbean Petroleum Co., en Modesto, California, disertó, en el Salón de Conferencias de la mencionada Facultad, sobre "Recientes desarrollos de la Agricultura Química en los Estados Unidos".

El Dr. HANSBERRY obtuvo su doctorado en Entomología en el Colegio del Estado de Iowa en 1936, pasando luego a desempeñar la cátedra de Toxicología en la Universidad de Cornell, Ithaca, New York, hasta 1944, cuando se encargó de la dirección del laboratorio fundado por la Shell en Modesto, California.

Esta visita a Venezuela corresponde a su primera jira por los países hispanoamericanos, con el objeto de obtener información acerca de las condiciones agrícolas y del adelanto en el uso de substancias químicas, utilizables en la solución de problemas de índole agrícola.

La conferencia versó sobre los nuevos productos químicos que están revolucionando la agricultura moderna, refiriéndose especialmente a los insecticidas sintéticos orgánicos a base de cloro y fósforo, así como al resurgimiento del piretro; seguidamente, hizo referencia al progreso logrado en el campo de los herbicidas, de las substancias "reguladoras del crecimiento", fungicidas, fumigantes de suelos, abonos, así como también al equipo diseñado para la aplicación de estos nuevos productos.

A fin de ilustrar diferentes aspectos relativos al tema, se proyectaron varias películas.

RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

—

519.24

FISHER, R. A. — *Métodos Estadísticos para Investigadores.* Traducción de la 10ª edición inglesa y prólogo por J. RUIZ MAGAN y J. J. RUIZ RUBIO. — Madrid. Aguilar, S. A. de Ediciones, 1949. XXVIII + 316 p.

—

El renombrado libro de R. A. FISHER, creador de los métodos de Estadística Experimental, moderna, ha sido vertido al castellano de la 10ª edición inglesa de 1946.

Las versiones traducidas por científicos españoles provocan particular espectativa e interés, pues generalmente se distinguen por el aporte de un léxico castizo y acertado en materias de nueva terminología científica.

Es una necesidad sentida por los que cultivan las diversas disciplinas de la ciencia agronómica, la falta de una terminología adecuada y uniforme que permita traducir la "jerga" que se usa en los temas relacionados con la especialidad.

En la obra que comentamos, nos parece un acierto, por ejemplo, la acuñación de la palabra *varianza* por la inglesa "variance". (Los traductores atribuyen su paternidad al Profesor FERNÁNDEZ BAÑOS). También es novedoso el vocablo *estadístico* — por el inglés "statistic" — para designar el valor de un parámetro estimado sobre datos de observación. Algunos autores, en castellano, emplean ese vocablo en femenino: *estadística.*

Pero otros términos usados por los traductores de la obra de FISHER, son francamente impropios. Revelan falta de dominio del idioma del texto original, e incomprensión de la materia traducida. Entre ellos enumeraré algunos notados al pasar:

Evidencia: por el inglés "evidence", que más bien debería traducirse como *testimonio* ó *prueba* parcial.

Propósito: por el inglés "Design", cuyo verdadero significado es el de *planeo* o *diseño.* Dicen, por ejemplo: *Propósito de Experimentos,* por "Design of Experiments".

Progenie: por el inglés "progeny". Más correctos serían *prole* o *descendencia,* porque en castellano *progenie,* tiene un significado precisamente opuesto al que tiene en inglés: es el conjunto de ascendientes.

Error de Selección: por el inglés "sampling error", que quiere decir, *error de muestra al azar*, en cuya expresión debe significarse precisamente, que no hay selección o preferencia alguna. Ya MARINO, en su traducción del libro de G. SNEDECOR usa acertadamente *error de muestra* por "Sampling error". Las mismas consideraciones caben respecto al uso de *Varianza de Selección*, por el inglés "Sampling Variance".

Probabilidad Estadística: por el inglés "likelihood". R. A. FISHER en ese mismo texto insiste en aclarar que *probabilidad* y "likelihood" son conceptos matemáticos distintos y más bien opuestos. La probabilidad permite una predicción deductiva. La "likelihood" expresa una inferencia inductiva: Dice Fisher en la p. 11: "...la cantidad matemática que parece ser indicada para medir nuestro orden de preferencia entre las diversas poblaciones posibles no obedece de hecho a las leyes de la probabilidad. Yo he usado la palabra "likelihood" para designar esa cantidad..." Tal vez fuera más propio para "likelihood" el término *verosimilitud* que sugieren los mismos traductores en una nota.

Los errores más graves de traducción ocurren en materia biológica, lo que es lamentable por tratarse de una obra hecha para uso de biólogos, a base de ejemplos que, bien comprendidos, sirvan de modelo para resolver situaciones análogas.

Por ejemplo, cuando el autor quiere referirse a *genes ligados*, los traductores usan las palabras *asociación* o *correlación* (p. 84, 94, 97, etc.); en el ejemplo 8 de la p. 76, traducen: "en una cruz..." por el inglés ..."in a cross"... refiriéndose a un cruzamiento. Todo el enunciado de ese ejemplo 8 es incorrecto. Igualmente, algunos párrafos del capítulo IX, sobre los principios de estimación estadística, resultan incomprensibles sin la ayuda del texto inglés.

En el prefacio del autor, p. XXI, los traductores cometen un error macabro cuando dicen: "El admirable libro del fallecido K. MATHER..." El original inglés reza: "Later K. MATHER's admirable book..." Para bien de la ciencia genética, el Profesor K. MATHER goza de buena salud. Sus libros, y entre ellos el más reciente titulado "Biometrical Genetics" (1949), merecerían una buena traducción española.

El libro de FISHER tendrá seguramente, amplia circulación entre los experimentadores de habla española. Por consideración a ese público debería ser corregido prolijamente para una futura edición, sin omitir las innovaciones de la última edición inglesa. — *S. H.*

635.64: 581.542

Went, F. W. — Oct. 27, 1950. *The Response of Plants to Climate.* Science. Vol. 112, Nº 2913. pp. 489-494.

—

El autor se refiere al efecto de los factores climáticos cuando actúan en una forma simultánea y en especial al efecto de la temperatura. Encuentra que el tomate, es muy sensible a las diferencias de temperatura que se producen por la noche. La reacción de la planta a los cambios nocturnos de temperatura depende del tamaño, de la temperatura en las noches anteriores, de la intensidad luminosa dos días antes de comenzar el tratamiento diferencial y de la variedad. Se encontró que en el caso del tomate, la temperatura nocturna regula la velocidad de crecimiento del tallo y la producción de fruto.

Es posible indicar, mediante diagramas tridimensionales, la reacción climática del tomate a los tres factores que determinan el clima y que no pueden ser alterados mediante tratamientos culturales, a saber: temperatura diurna. temperatura nocturna y duración del día.

El autor trata de desvirtuar la validez del concepto de *integral térmica* (heat-sum) según el cual, el desarrollo de una planta depende de la cantidad total de calor que recibe durante su ciclo, expresada en grados - día. Esos cálculos se basan en la *suposición falsa* de que existe una proporcionalidad directa entre el crecimiento y la temperatura. Se sabe que, en realidad, por encima de cierta temperatura óptima, la velocidad de crecimiento disminuye a medida que la temperatura aumenta. A través de varias experiencias llega a *la conclusión* de que *el desarrollo del tomate no depende de la cantidad total de calor que recibe sino de la distribución adecuada del calor diurno.*

Cuando se logre determinar las reacciones climáticas de un número de plantas se encontrará que existen diferencias marcadas que ejercen una influencia decisiva sobre su distribución geográfica. Esta no bedece sólo al efecto de las heladas o a la coagulación del protoplasma provocada por el calor, sino que está vinculada a la existencia de requerimientos específicos de temperatura que sólo se logran en ciertos climas. — *L. J. M.*

581.1 (05) = 2

Annual Review of Plant Physiology. Vol. I.
Annual Reviews Inc. Standard, California.
U.S.A. 1950. Pp. IX + 364.

—

Tanto por los objetivos que persigue como por la calidad de los trabajos que presenta, la aparición del primer volumen de esta publicación constituye motivo de fundado regocijo para las personas dedicadas a problemas relacionados con la aplicación de los descubrimientos provenientes de las investigaciones fisiológicas (agrónomos, horticultores, floricultores, fruticultores, ingenieros forestales, etc.) como las que se dedican a trabajos de fisiología vegetal pura. En cada volumen tendrán cabida revisiones anuales de trabajos relativos a nutrición vegetal, fotosíntesis, fitohormas, así como también aquellos de indiscutible vinculación con estas disciplinas, tales como anatomía fisiológica, ecología fisiológica, relación suelo, planta, etc.

A continuación presentamos los títulos de los trabajos que aparecen en este volumen y los nombres de los autores respectivos:

La Nutrición Mineral de las Plantas, por E. G. MULDER.

Función Clorofílica por A. A. BENSON y M. CALVIN.

Influencia de la luz sobre el crecimiento, por M. W. PARKER y H. A. BORTHWICK.

Tropismos Vegetales, por A. R. SHRANK.

Metabolismo de los Acidos Orgánicos, por K. W. THIMANN y W. D. BONNER, Jr.

Transformación de los Azúcares en las Plantas, por W. Z. HASSID y E. W. PUTMAN.

El Uso de las substancias reguladoras del crecimiento en Fruticultura, por J. W. MITCHELL y P. C. MARTH.

Herbicidas, por A. G. NORMAN, C. E. MINARIK y R. L. WEINTRANB.

Fisiología del Crecimiento de la Pared Celular, por A. FREY - WYSSLING.

Fisiología y Bioquímica de los Frutos Almacenados, por J. B. BIALE.

Respiración de las Plantas Superiores, por D. R. GODDARD y B. J. MEEUSE.

Los Constituyentes nitrogenados de las plantas con especial referencia a los métodos cromatográficos, por F. C. STEWARD y J. F. THOMPSON.

Relaciones Hídricas de las Células y Tejidos Vegetales, por P. J. KRAMER y H. B. CURRIER.

La Humedad del Suelo en Relación con el Crecimiento Vegetal, por F. J. VEIHMEYER y A. H. HENDRICKSON.

La Química de Suelos en relación con la nutrición mineral de las plantas, por P. R. STONT y R. OVERSTREET.

Posteriormente tendremos ocasión de referirnos a algunos de ellos con mayor amplitud. — *L. J. M.*

633.51: 576.12-616: 575.1

HUTCHINSON, J. B., R. A. SILOW and G. STEPHENS. — *The Evolution of Gossypium and the Differentiation of Cultivated Cottons.*
London, Oxford University. Press, 1947.
XI + 160 p.

Este pequeño tratado constituye el informe final del Departamento de Genética de la Estación para investigaciones sobre el algodón, que funcionó en Trinidad hasta su reciente traslado a Africa.

Por la importancia de la obra para la comprensión de las posibilidades de mejoramiento de esta planta cultivada en áreas geográficas como Venezuela, le dedicaremos un comentario algo detenido aunque tardío.

El libro se divide en cuatro partes. La parte I cuyo autor es J. B. HUTCHINSON, trata de la clasificación del género *Gossypium*. La parte II, por J. B. HUTCHINSON y S. G. STEPHENS, sobre la evolución de las especies de *Gossypium*. La parte III, sobre la diferenciación de los verdaderos algodones por J. B. HUTCHINSON y R. A. SILOW. La parte IV sobre la significación de *Gossypium* en estudios de evolución por J. B. HUTCHINSON y S. G. STEPHENS. En cuanto a las relaciones sistemáticas del género *Gossypium* con las demás Hibisceae, dentro del orden de las malvales, los autores favorecen la agrupación propuesta por EDLIN, quien separó las Malvaceae de las Bombacaceae por el carácter del fruto, limitando las Malvaceae a los géneros que tienen esquizocarpios con dehiscencia septicida e incluyendo entre las Bombacaceae todos aquellos géneros cuyos frutos son bayas o bien cápsulas con dehiscencia loculicida. Las Hibisceae quedan así transferidas de las Malvaceae a las Bombacaceae. Esta agrupación tiene varias consecuencias de interés agronómico:

1º — Todos los árboles y arbustos leñosos quedarían incluídos dentro de las Bombacaceae, mientras que las Malvaceae contendrían solamente plantas herbáceas o de leño tierno.

2º — En esta ordenación, todas las especies productoras de pelos seminales o capsulares quedarían englobadas en una sola familia.

3º — Otra consecuencia muy interesante del punto de vista fitosanitario es que quedan agrupadas con *Gossypium*, en la misma familia, todas las plantas huéspedes de las pestes más importantes del algodonero. Por ejemplo, en Venezuela debe constituir un factor de consideración en el estudio de los parásitos del algodón la pre-

sencia, en las regiones algodoneras, de especies como por ejemplo: *Bombacopsis sepium* (Saquisaqui o cedro dulce); *Bombax carabobense* (cachicamo, majagua, majumba o sibucara); *Ceiba pentandra* (ceiba); y *Ochroma lagopus* (Balso o palo de lano).

La subdivisión del género *Gossypium* en secciones, especies y variedades, se basa en una concepción de la naturaleza genética de la especie semejante a la de CLAUSEN KECK y HIESEY. Así, el término Sección, en *Gossypium* corresponde a la "coenospecie" de estos autores. La especie en algodón sería la "ecospecie" de CLAUSEN *et al.* Y la variedad correspondería al "ecotipo" de los investigadores de California.

Las Secciones de *Gossypium* quedan establecidas así: I Sturtiana; II Eryoxila; III Klotzchiana; IV Thurberana; V Anómala; VI Stocksiana; VII Herbacea y VIII Hirsuta.

Los algodones cultivados pertenecen a las secciones Herbacea (especies asiáticas) e Hirsuta (especies americanas).

La sistemática de los algodones ha sido tradicionalmente complicada y confusa. Aparte de la verdadera complejidad en las relaciones y delimitación de las especies, hay que descifrar los rompecabezas creados por confusiones antiguas y recientes. Basta recordar, por ejemplo que LINNEO es el autor de la especie *Gossypium hirsutum;* pero el ejemplar llamado *G. hirsutum* en el herbario de LINNEO no es de esta especie. El tipo es el ejemplar de MILLER depositado en el Museo Británico.

Además, el conocimiento genético de *Gossypium* ha traído como consecuencia inevitable la extensión del estrecho concepto morfológico de sus especies. De ahí que, como dice HUTCHINSON, "el uso de cualesquiera de los nombres específicos establecidos para cubrir el conjunto de formas incluídas en la actualidad en una especie cultivada, implica extender la definición mucho más allá de la intención del autor original". De otra manera, tendrían que crearse nombres enteramente nuevos para las actuales entidades sistemáticas. Lo anterior explica la nomenclatura adoptada.

El sistema de algodones cultivados queda estructurado en la siguiente forma:

La sección Herbacea (asiática) comprende las especies: *G. arboreum* con seis razas geográficas. Y *G. herbaceum* con dos variedades: *G. herbaceum* var. *africanum* y *G. herbaceum* var. *acerifolium.*

La Sección Hirsuta (americana) comprende las especies *G. barbadense* con sus dos variedades: *G. barbadense* var. *brasiliense* y *G. barbadense* var. *darwini,* y *G. hirsutum* con sus dos variedades: *G. hirsutum* var. *punctatum* y *G. hirsutum* var. *marie-galante.*

Del *G. hirsutum* se han derivado las formas anuales que constituyen el algodón de altura cuyo grupo más extensamente cultivado se ha diseminado en los Estados Unidos, pero por otras vías también se han establecido en el viejo mundo (algodones de Cambodia, etc.), y constituyen nuevas fuentes de material genético valioso para los trabajos de mejoramiento.

Entre los algodones silvestres de Venezuela se hallan el *G. barbadense* y el *G. hirsutum* var. *marie-galante*, que constituye el "algodón pajarito", cuya utilización en la creación de variedades de adaptación local, reserva posibilidades no intentadas todavía.

Los cruces intraespecíficos en *G. hirsutum*, entre las formas locales, con las de algodones de altura dan descendencia fértil entre las que se obtienen combinaciones interesantes para cada región.

Los cruces inter-específicos dan híbridos muy vigorosos, de alto rendimiento de algodón de buena calidad en la primera generación. pero luego se desintegran completamente en la generación siguiente y las más avanzadas. Esta desintegración se debe a que cada especie ha desarrollado lo que HARLAND llama "complejos modificadores coordinados" que funcionan armónicamente dentro de la especie pero se desintegran catastróficamente al intercambiar genes en las generaciones avanzadas del cruce con otra especie. Sin embargo el híbrido en F_1 podría llegar a explotarse en el futuro una vez resuelta la dificultad de producir la semilla híbrida en forma económica.

Para terminar este comentario, he de glosar dos párrafos de las conclusiones del libro: "El estudio de la variación y la diferenciación en el género considerado "como un todo, es fundamental para la explotación racional de la variabilidad en "la aclimatación de algodones en nuevas áreas geográficas y para el desarrollo de ca- "racteres de la fibra con el objeto de satisfacer las demandas de la industria algo- "donera. La diseminación del algodón de altura, a los estados sureños de los Es- "tados Unidos primero. y luego a la India, Rusia, Africa y otros países productores "de algodón del Viejo Mundo, ha llevado a sobre-estimar el valor de variedades de "la región algodonera de Estados Unidos. La demostración de que existen otros "stocks" de algodón de altura redundará en una mayor amplitud de elección de ma- "terial de otras fuentes; y el análisis genético del comportamiento de los híbridos "intervarietales en *G. hirsutum*, alentará la síntesis de nuevo material variable, por "hibridación.

"El rasgo sobresaliente de la exposición sobre la diferenciación en *Gossypium* "ha sido la importancia de la variabilidad. Y a pesar de ser necesaria la uniformi- "dad del producto para satisfacer los requisitos del mercado, los futuros programas "de mejoramiento del algodón deben planificarse en forma tal que su objetivo sea "el mantenimiento de la variabilidad en vez del aislamiento de líneas puras. La "base de conocimientos necesarios para el desarrollo de tales métodos nuevos, ven- "drá del campo de la genética de poblaciones y de los estudios sobre variabilidad "de la planta cultivada y su aplicación exitosa dependerá de la integración de la "genética y la fitotecnia (plant breeding) en una ciencia unitaria". — *S. H.*

FICHAS BIBLIOGRAFICAS

631.445.73: 631.459

AUBERT, G. — Observations sur le role de l'erosion dans la formation de la cuirasse lateritique. Bull. Agr. Congo Belge. **40:** 1383-1386. 1949. (Soils and fertilizers **13** (2). 1950).

633.51: 575.127.2: 575.125 (54.8)

BALASUBRAHMANIAN, R. and N. G. NARAYANAN. — Hybrid Cotton. Indian Cotton. Gr. Rev. **2**: 125.29. 1948 (P.B.A.J **19** (1) Abstr. 384. 1949).

631.445.7: 631.81

CASTAGNOL, E. — Probleme des engrais mineraux dans les terres hautes tropicales. Agron. Trop. **5**: 184-186. 1950. (Soils and Fertilizers **13** (4). 1950).

633.853.74 - 2.411.4 - 1.521.6 (85)

CRANDALL, B. S. and DIEGUEZ, J. C. — Phytophtora stem canker of Sesame in Perú (P. B.A. **19**: abstr. 454. 1949).

631.471

CHARTER, C. F. — Methods of Soil Survey in use in the Gold Coast. Bull. Ar. Congo Belge **40**: 109-120. 1949 (Soils and Fertilizers **13** (1). 1950).

631.445.7: 631.458

CHEVALIER, A. — Points de vue nouveaux sur les sols d'Afrique tropicale, sur leur degradation et leur conservation. Bull. Agr. Congo Belge **40**: 1057-1092. 1949. (Soils and Fertilizers **13** (2). 1950).

631.874: 631.445.7

FICKENDEY, E. — The significance of green manuring tropical crops, especially oils palms. Bot. Oeconomicá **1**: 142-154. 1948. (Soils and Fertilizers **13** (4). 1950).

63 : 9 (42)

FRANKLIN, T. B. — A history of Agriculture. London, G. Bell and Sons Ltd. 1948. VII + 239 p.

633.52: 575

HARLAND, S. C. — Methods and results of selection experiments with Peruvian Tanguis Cotton. Part II. The "mass pedigree system" in practice. Emp. Cott. Gr. Rev. **26**: 247-55. 1949).

635.64: 575.11 - 5.125

LARSON, R. E. and S. PAUR. — The description and inheritance of a functionally sterile flower mutant in tomato and its probable value in hybrid tomato seed production. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **52**: 355-66. 1949 (P.B.A. **19** (3) abstr. 2174. 1949).

631.417.4: 631.81

LEE, C.; BRAY, R. H. — Organic matter and nitrogen content of soils as influenced by management. Soil Sci. **68**: 203-212 1949. (Soils and fertilizers **13** (1). 1950).

533-4: 581.16: 574.11
633-5.

LEWIS, D. — Incompatibility in flowering plants. Biol. Rev. **3**: 319-37. 1949.

634.97: 575 (48.5)

LINDQUIST, B. — Genetics in Swedish forestry practice. Svenska Skogsvardsforeningen Forlag, Stockholm 1948. 173 p. 65 fig. (Chronica Botanica Co. Waltham Mass. U.S.A. (P.B.A. **19** (4) 1949).

591.151: 575.2-8

MARCHI, M. DE. — Symposium sui fattori ecologici e genetici della speciazione negli animali. Ricerca Scientifica: **19** supl. 1949. 134 p. (P.B.A. **20** (2) Abstr. 726. 1950).

631.411.2: 632.191

MC. GEORGE, W. T. — Nutrient interrelations in lime induced chlorosis as revealed by seeling tests and field experiments. Ariz. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. **Nº 116**: 297-338. 1948. (Soils and Fertilizers **13** (1). 1950).

633.63: 575.11-5.125

OWEN, F. V. — Utilization of male sterility in breeding superior-yielding sugar beets. Proc. Amer. Soc. Sug. Beet. Technol.: 156-61. 1948 (P.B.A. **20** (1) Abstr. 429. 1950).

631.445.7: 631: 452

PENDLETON, R. L. — Agricultural and forestry potentialities of the tropics. Agron. J. **42**: 115-123. 1950.

631.415.7

PORTERES, R. — Les plants indicatrices du niveau de fertilité du complexe cultural edapho-climatique en Afrique Tropicale. Bull. Agr. Congo Belge **40**: 735-748. 1949. (Soils and Fertilizers **13** (1). 1950).

635.64: 575.11-5.125

RICK, C. M. — Genetics and development of nine male sterile tomato mutants. Hilgardia 18: 599-633. 1948 (P.B.A. **19** (3) abstr. 2173. 1949).

631.461: 576.809.7: 631.445.7

THAYSEN, A. C.; FORSYTH, W. G. C.; THAYSEN, I. et al. — Organisms producing antibiotics in tropical soils. Nature **163**: 835. 1949. (Soils and Fertilizers **13** (1). 1950).

631.445.7: 631.47

TEMPANY, H. A. — Land use in the wet tropics. World Crops **1**: 168-172. 1949. (Soils and Fertilizers **13** (2). 1950).

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

1). — **Agronomía Tropical** preferentemente dará cabida a los trabajos de investigación realizados en el Instituto Nacional de Agricultura. Se aceptarán trabajos de igual índole realizados fuera del Instituto previa autorización del Comité de Redacción.

2). — Los artículos deberán ser remitidos al Comité de Redacción acompañados de una nota en que conste que su publicación ha sido autorizada por el Jefe de División respectivo o por el Director o Presidente del Instituto en donde trabaja el autor.

3). — Los originales se irán editando en el orden que se reciban, pero no se les dará entrada hasta que no satisfagan a cabalidad los requisitos exigidos.

4). — Forma de presentar el trabajo:

Título: breve, claro, sin abreviaturas.

Introducción: en ella se planteará el problema en la forma más concisa posible.

Revisión bibliográfica: se hará en forma analítica, haciendo hincapié en los asuntos pertinentes al trabajo en cuestión y evitando prolijas enumeraciones.

Materiales y métodos: se indicará brevemente, pero con la mayor exactitud posible, la procedencia y características del material utilizado. Se describirán los métodos y técnica seguidos si son originales, de lo contrario basta citar la fuente de origen.

Resultados Experimentales o Datos: deberán presentarse en forma clara y breve, preferentemente mediante cuadros y gráficas, limitándose a los estrictamente necesarios. No interesa incluir todos los experimentos, pero es conveniente seleccionar los más típicos y presentarlos en forma resumida.

Discusión: puede ir junto con los Resultados Experimentales o separadamente.

Resumen: Síntesis de los puntos fundamentales del trabajo.

Bibliografía: deberá ir al final y limitarse a las obras consultadas, pero que estén en concordancia con las normas seguidas en los trabajos publicados en esta Revista.

5). — **Consideraciones Generales sobre la preparación del original.**

Los originales deberán venir escritos a máquina y a doble espacio interlineal. Estos no serán devueltos ni se entregarán para la corrección de pruebas, se recomienda por lo tanto a los autores, conservar una copia para tal efecto.

6). — En la primera página, debajo del título, irá el nombre del autor y al pie de la misma, el título universitario que posee, el cargo que desempeña y el Departamento o Instituto en donde trabaja.

7). — Las notas al pie de página deben insertarse en el texto inmediatamente después de la línea que lleva la indicación y se escribirán entre dos rayas horizontales.

8). — En el texto, todos los nombre científicos deben subrayarse con una sola línea (bastardilla) y los nombres propios de personas con dos líneas (versalita). Los nombres de las variedades deben escribirse con letra minúscula y entre comillas. Los títulos de los capítulos deben escribirse con mayúscula.

9). — Para los números decimales deben usarse comas y no puntos tanto en el texto como en los cuadros.

10). — Para las unidades de medida deberán usarse abreviaturas. Por ejemplo:

m = metro.	Y = milésimo de miligramo.	c.c. = centímetro cúbico
dm = decímetro.	% = porciento.	h = hora.
cm = centímetro.	N = normal.	min. = minuto.
mm = milímetro.	pH = pH.	sec. = segundo.

11). — Las fórmulas químicas deben escribirse con sub-índices. Ejemplo: CO_2.

12). — Las llamadas en el texto de notas al pie de página deben ser indicadas mediante asteriscos.

13). — Los cuadros irán en hojas separadas colocadas a continuación de la del texto que lleva la primera cita alusiva a éllos.

14). — Las ilustraciones ya sean figuras o láminas irán fuera del texto, pegadas sobre cartulina blanca, enumeradas en lo posible, por orden de referencia en el texto. Las leyendas correspondientes se escribirán en hoja aparte. Las referencias en las láminas se indicarán con letras mayúsculas o minúsculas, según se trate de principales o secundarias. Al prepararse las láminas deberá tenerse en cuenta que éstas serán encuadradas en las siguientes medidas: 17 cms. de largo por 11 cms. de ancho, incluyendo la leyenda.

15). — Con respecto a las citas bibliográficas, si son más de siete deberán ir numeradas al final, bajo el título de Bibliografía Consultada, si son menos de siete pueden ir al pie de página como nota.

16). — En el texto, los números referentes a las citas bibliográficas, deberán escribirse entre paréntesis y al mismo nivel.

17). — Los datos relativos a cada cita bibliográfica deberán consignarse en el orden siguiente: a) apellido del autor y nombre o iniciales correspondientes; b) año en que el trabajo fué publicado; c) título del trabajo; d) nombre completo o abreviatura correspondiente a la publicación en que aparece; e) volumen de la misma y páginas (primera y última) entre las cuales queda comprendido dicho trabajo. Ejemplo:

Schofield, R. K. 1949. Calculations of surface areas of clays from measurement of negative adsorption. Trans. Brit. Ceramic Soc., 48: 207-213.
